



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE
LA EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE
DIDÁCTICA DE LA EXPRESIÓN MUSICAL,
PLÁSTICA Y CORPORAL**

TESIS DOCTORAL CON MENCIÓN INTERNACIONAL

•

**INFLUENCIA DEL APOYO PARENTAL Y EFECTOS
DEL EMPLEO DE VIDEOJUEGOS ACTIVOS EN LA
PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA, VARIABLES
PSICOLÓGICAS Y ACADÉMICAS EN NIÑOS Y
ADOLESCENTES**

**INFLUENCE OF PARENTAL SUPPORT AND EFFECTS
OF ACTIVE VIDEO GAMES IN THE PRACTICE OF
PHYSICAL ACTIVITY, PSYCHOLOGICAL AND
ACADEMIC VARIABLES IN CHILDREN AND
TEENAGERS**

**PRESENTADA POR:
SEBASTIÁN LÓPEZ SERRANO**

**DIRIGIDA POR:
EMILIO J. MARTÍNEZ LÓPEZ
MANUEL J. DE LA TORRE CRUZ**

JAÉN, 2019

A mi familia, a todos ellos



UNIVERSIDAD DE JAÉN

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA
EXPRESIÓN MUSICAL, PLÁSTICA Y
CORPORAL. FACULTAD DE HUMANIDADES Y
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS DOCTORAL CON MENCIÓN INTERNACIONAL



INFLUENCIA DEL APOYO PARENTAL Y EFECTOS DEL EMPLEO DE VIDEO JUEGOS ACTIVOS EN LA PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA, VARIABLES PSICOLÓGICAS Y ACADÉMICAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

INFLUENCE OF PARENTAL SUPPORT AND EFFECTS OF ACTIVE VIDEO GAMES IN THE PRACTICE OF PHYSICAL ACTIVITY, PSYCHOLOGICAL AND ACADEMIC VARIABLES IN CHILDREN AND TEENAGERS

Sebastián López Serrano

Directores de Tesis

Dr. Emilio J. Martínez López

PhD

Profesor Titular de la Universidad de Jaén

Dr. Manuel J. De La Torre Cruz

PhD

Profesor Contratado Doctor de la Universidad de Jaén



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Prof. Dr.

Emilio J. Martínez López Profesor
Titular de Universidad
Dpto. Didáctica de la Expresión Musical,
Plástica y Corporal

Facultad de Humanidades y
Ciencias de la Educación
Universidad de Jaén

EMILIO J. MARTÍNEZ LÓPEZ, PROFESOR TITULAR DE LA UNIVERSIDAD DE
JAÉN

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral con mención internacional titulada “*Influencia del apoyo parental y efectos del empleo de videojuegos activos en la práctica de actividad física, variables psicológicas y académicas en niños y adolescentes*”, que presenta D. Sebastián López Serrano al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Jaén, ha sido realizada bajo mi dirección durante los años 2016-2019, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor en condiciones tan aventajadas que le hacen merecedora del Título de Doctor, siempre y cuando así lo considere el citado Tribunal.

En Jaén, a 15 de octubre de 2019

Fdo. Emilio J. Martínez López



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Prof. Dr.

Manuel J. de la Torre Cruz

Profesor Contratado Doctor de Universidad

Dpto. de Psicología

Facultad de Humanidades y

Ciencias de la Educación

Universidad de Jaén

MANUEL J. DE LA TORRE CRUZ, PROFESOR CONTRATADO DOCTOR DE LA
UNIVERSIDAD DE JAÉN

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral con mención internacional titulada “*Influencia del apoyo parental y efectos del empleo de videojuegos activos en la práctica de actividad física, variables psicológicas y académicas en niños y adolescentes*”, que presenta D. Sebastián López Serrano al superior juicio del Tribunal que designe la Universidad de Jaén, ha sido realizada bajo mi dirección durante los años 2016-2019, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autor en condiciones tan aventajadas que le hacen merecedora del Título de Doctor, siempre y cuando así lo considere el citado Tribunal.

En Jaén, a 15 de octubre de 2019

Fdo. Manuel J. de la Torre Cruz

ÍNDICE DE CONTENIDOS / INDEX OF CONTENTS

| CONTENT | PAGES |
|--|-------|
| Becas, Premios y Estancias de Investigación [Research grants, awards and research stay] | 1 |
| Publicaciones [Publications] | 3 |
| Resumen | 5 |
| Summary | 9 |
| Abreviaturas [Abbreviations] | 11 |
| Introducción | 13 |
| Introduction | 53 |
| Referencias Bibliográficas [References] | 89 |
| Hipótesis | 109 |
| Hypothesis | 111 |
| Objetivos | 113 |
| Aims | 117 |
| Material y Métodos | 121 |
| Material and Methods | 127 |
| Resultados y Discusión | 133 |
| Results and Discussion | 137 |
| Bloque I. Percepción filial de la actuación parental y factores asociados a la práctica de actividad física de los hijos (Artículos I, II, III y IV) | 141 |
| Artículo I: <i>Perceived parental support toward physical activity positively predicts physical self-concept in young adolescents.</i> | 143 |
| Artículo II: <i>La parentalidad transformacional se relaciona positivamente con el autoconcepto físico de jóvenes adolescentes.</i> | 163 |
| Artículo III: <i>Análisis preliminar de las relaciones entre el nivel de condición</i> | 173 |

| | |
|--|-----|
| <i>física y el apoyo parental percibido para la práctica deportiva en adolescentes con sobrepeso y obesidad.</i> | |
| Artículo IV: <i>Apoyo social y práctica de actividad física en adolescentes: Análisis del efecto mediador de la autoeficacia y obstáculos percibidos para su práctica.</i> | 181 |
| Bloque II. Empleo de videojuegos activos para el fomento de la práctica de actividad física en niños y adolescentes (Artículos del V, IV, VII, VIII y IX) | 193 |
| Parte a. Videojuegos Activos y Actividad Física (Artículos V, VI y VII) | |
| Artículo V: <i>Desarrollo de la actividad física y experiencias educativas mediante la práctica de exergames en niños y adolescentes.</i> | 195 |
| Artículo VI: <i>Effect of augmented reality game Pokémon GO on fitness and fatness in adolescents.</i> | 207 |
| Artículo VII: <i>Nuevas metodologías para combatir la inactividad física. La tecnología al servicio de la educación.</i> | 237 |
| Parte b. Videojuegos Activos y Cognición (Artículos VIII y IX) | 265 |
| Artículo VIII: <i>Improving cognition through exergames in school-children and adolescents. A systematic review and practical guide.</i> | 267 |
| Artículo IX: <i>Videojuegos activos y cognición. Propuestas educativas en adolescentes.</i> | 299 |
| Limitaciones y Fortalezas | 319 |
| Limitations and Strengths | 323 |
| Conclusiones | 327 |
| Conclusions | 331 |
| Aplicaciones Prácticas y Prospectivas Futuras de Estudio | 335 |
| Practical Applications and Prospects for Future Research | 341 |
| Currículum Vitae resumido [Short CV] | 347 |
| Agradecimientos [Acknowledgements] | 355 |

BECAS, PREMIOS Y ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN [RESEARCH GRANTS, AWARDS AND RESEARCH STAYS]

Durante la elaboración de la presente Tesis Doctoral, se han obtenido una serie de becas, premios y estancias de investigación que se detallan a continuación:

1. Beca de Colaboración con Grupos de Investigación.
Fecha: 01/05/2017 – 31/02/2018.
Entidad: Universidad de Jaén.
Rol: Personal de Apoyo e Investigador.
2. Ayudas de la EDUJA para estancias destinadas a mejorar la cualificación del alumnado de Doctorado de la Universidad de Jaén.
Fecha: 15/09/2018 – 15/12/2018.
Entidad: Universidad de Jaén.
3. Premio a mejores Trabajos Fin de Máster.
Máster: Máster en Investigación y Docencia en Ciencias de la Actividad Física y la Salud.
Título del trabajo: Efecto agudo inmediato de actividad física a alta intensidad en cálculo matemático, habilidad lingüística, atención y creatividad en adolescentes.
Curso: 2015-2016.
Entidad: Universidad de Jaén.
4. I Premio en el VIII Certamen “Universidad de Jaén” a la Divulgación Científica.
Título del trabajo: Actividad física adaptada a la educación y salud de los jóvenes de la provincia de Jaén.
Año: 2018.
Entidad: Universidad de Jaén.

5. Estancia de Investigación en el Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educaçao (Beja, Portugal).

Fecha: 15/09/2018-15/12/2018.

Entidad financiadora: Escuela de Doctorado de la Universidad de Jaén.

PUBLICACIONES [PUBLICATIONS]

La presente memoria de Tesis Doctoral está compuesta por los siguientes artículos científicos:

Artículo I. De la Torre-Cruz, M. J., López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A. & Martínez-López, E. J. (2019). Perceived parental support toward physical activity positively predicts physical self-concept in young adolescents. *Educational Psychology*, 39, 941-959 (JCR: *Q2 Education & Educational Research*).

Artículo II. De la Torre-Cruz, M. J., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S. y Martínez-López, E. J. (2018). La parentalidad transformacional se relaciona positivamente con el autoconcepto físico de jóvenes adolescentes (Transformational parenting style is positively related with physical self-concept during early adolescence). *Retos*, 34, 3-7.

Artículo III. López-Serrano, S., de Loureiro, N. E. M., Suarez-Manzano, S., & De la Torre-Cruz, M. J. (2020). Análisis preliminar de las relaciones entre el nivel de condición física y el apoyo parental percibido para la práctica deportiva en adolescentes con sobrepeso y obesidad (Preliminary analysis of the relationship between physical fitness level and perceived parental support for sports practice in overweight and obese adolescents). *Retos*, 37, (In-press).

Artículo IV. Manuel J. de la Torre-Cruz, Alberto Ruiz-Ariza, Sebastián López-Serrano, y Emilio J. Martínez-López (2019). Apoyo social y práctica de actividad física en adolescentes: Análisis del efecto mediador de la autoeficacia y obstáculos percibidos para su práctica. *European Journal of Health Research*, (In-Press).

Artículo V. López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S. y Martínez-López, E. J. (2017). Desarrollo de la actividad física y experiencias educativas mediante la práctica de exergames en niños y adolescentes. *EmásF: revista digital de educación física*, 47, 52-61.

Artículo VI. Martínez-López, E. J., López-Serrano S., De La Torre-Cruz, M. J., Casuso-Pérez, R. A., & Ruiz-Ariza, A. (2019). Effect of augmented reality game Pokémon GO on fitness and fatness in adolescents, (*Submitted*).

Artículo VII. López-Serrano, S. (2018). Nuevas metodologías educativas para combatir la inactividad física. La tecnología al servicio de la educación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 1(2), 55-60.

Artículo VIII. López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., De La Torre-Cruz, M. J., & Martínez-López, E. J. Improving cognition through exergames in school-children and adolescents. A systematic review and practical guide *South African Journal of Education*. Presentado y aceptado en primera revisión (JCR: 0.693, Q4 Education & Educational Research).

Artículo IX. Ruiz-Ariza, A. R., López-Serrano, S., Suárez-Manzano, S. y Martínez-López, E. J. (2018). Videojuegos activos y cognición. Propuestas educativas en adolescentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 285-303.

RESUMEN

Los beneficios de la práctica de actividad física en la salud física y mental de niños, adolescentes y personas adultas han sido ampliamente constatados en la literatura científica. Sin embargo, la cantidad de tiempo que se destina a su realización se ha reducido de forma considerable a lo largo de las dos últimas décadas. La escasa práctica de actividad física junto con la proliferación de las conductas sedentarias y los hábitos alimenticios poco saludables, se ha convertido en algunas de las causas principales del notable incremento de las tasas de sobrepeso y obesidad en todos los segmentos de la población. Pero, más allá de los posibles cambios producidos en las variables físicas y antropométricas, la presente investigación ha centrado su interés por conocer en qué medida otro conjunto de factores contextuales, en particular las actuaciones parentales y las interacciones que padres e hijos mantienen en el seno de la familia, pueden estar vinculadas con la adopción y adherencia a conductas físicas y psíquicamente saludables de los hijos.

De otro lado, los comportamientos que exhiben niños y adolescentes en los que interactúan con dispositivos tecnológicos (teléfonos móviles, vídeo-consolas, ordenadores) han sido catalogados de sedentarios y, consecuentemente, asociados a la reducción de la práctica diaria de actividad física. No obstante, los denominados videojuegos activos, cuya repentina irrupción parece haber contado con el beneplácito y aceptación social, podrían ser empleados como una herramienta destinada a elevar la frecuencia e intensidad de la actividad física diaria realizada y promover, del mismo modo, el desarrollo de las habilidades sociales, así como mejorar el rendimiento cognitivo y académico entre sus practicantes. Las posibilidades en ciernes de estas nuevas tecnologías justifican la realización de investigaciones que examinen en qué medida su empleo podría estar vinculado con mejoras sociales, mentales y educativas.

Los objetivos generales de la presente Tesis Doctoral están relacionados, por un lado, con el examen de la posible relación existente entre diferentes prácticas parentales y el autoconcepto físico percibido por los adolescentes. La atribución de una imagen positiva de sí mismo, en el ámbito físico y corporal, ha sido uno de los correlatos vinculados al incremento de la práctica de actividad física en la población infantil y juvenil. De otro, se pretende explorar la asociación entre la utilización de videojuegos activos y diversas variables tanto psicológicas como académicas en niños y adolescentes. Para alcanzar

estos objetivos generales se han llevado a cabo estudios de diferente naturaleza entre los que se incluyen revisiones sistemáticas e investigaciones que emplean un diseño transversal o longitudinal en jóvenes estudiantes de Educación Primaria y Secundaria. Todos estos estudios se concretan en nueve publicaciones agrupadas en dos bloques temáticos relacionados. El primer bloque (Bloque I) se denomina “*Percepción filial de la actuación parental y factores asociados a la práctica de actividad física de los hijos*” (artículos I, II, III y IV). El segundo bloque (Bloque II), titulado “*Empleo de videojuegos activos para el fomento de la práctica de actividad física en niños y adolescentes*” (artículos V – IX), se encuentra dividido en dos partes: Parte a: Videojuegos Activos y Actividad Física (artículos V, VI y VII) y Parte b: Videojuegos Activos y Cognición (artículos VIII y IX).

Los principales resultados de esta Tesis Doctoral sugieren que: a) la atribución de un elevado estilo parental transformacional se asocia con una mayor resistencia, fuerza, coordinación, apariencia y autoconcepto físico general percibidos. Adicionalmente, la cantidad de actividad física que los adolescentes atribuyen a sus progenitores junto con el apoyo instrumental que afirman recibir, en forma de transporte hasta los lugares de práctica y pago de cuotas de inscripción a actividades deportivas de diversa naturaleza, contribuyen a la explicación de la imagen que los chicos y chicas tienen de sí mismos como personas activas y físicamente competentes; b) Los videojuegos activos que involucran el movimiento se asocian con el incremento de los niveles de actividad física de modo que se vinculan con la mejora en la capacidad cardio-respiratoria y disminución del porcentaje de grasa corporal; y c) Los videojuegos activos, gracias a su componente inherente de actividad física, tienen el potencial de estimular la capacidad cognitiva (funciones ejecutivas) y promover mejoras en diversos aspectos psicológicos y comportamentales.

Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de las conductas que madres y padres exhiben en el seno de la familia a la hora de favorecer una imagen positiva, dentro de la parcela físico-deportiva, de sus hijos e hijas adolescentes. El grado en el que los hijos perciben en sus progenitores elevados niveles de apoyo para la práctica de actividad física junto a una serie de rasgos propios de una parentalidad transformacional se vincula con un autoconcepto físico más favorable, autoconcepto que en diferentes estudios se muestra como un importante predictor de la frecuencia e intensidad de la actividad física realizada. Por su parte, el empleo de videojuegos activos practicados en ambientes donde se otorga

una gran importancia a la realización de la actividad física, como podría ser en los centros educativos o de manera autónoma en el domicilio personal, permite dinamizar la relación entre la práctica de ejercicio y la estimulación y motivación, de tal manera que permite realizar actividad física de forma innovadora, brindando nuevas experiencias físico-deportivas mucho más satisfactorias. Además, permite inculcar hábitos de vida saludables, aumentar la motivación del alumnado hacia la realización de ejercicio físico, reducir el tiempo sedentario diario, promover una mejor socialización y consecuentemente, favorecer el rendimiento académico de niños y adolescentes.

SUMMARY

The benefits of physical activity for the physical and mental health of children, adolescents and adults have been widely observed in the scientific literature. Despite its beneficial effect, the time devoted to its realization has been reduced considerably over the last two decades. The proliferation of sedentary behaviours and poor eating habits are two of the main causes of the alarming increase in overweight and obesity rates in all segments of the population. As well as physical inactivity and an unbalanced diet, recent research has focused on parental actions and their interactions with their children regarding the acquisition of, and adherence to, physically and psychologically healthy behaviours.

However, behaviours exhibited by children and adolescents in which they interact with technological devices have been classified as sedentary, as they have reduced the practice of physical activity and increased body weight. Recently, though, active video games have become tools with the potential to increase the frequency and intensity of daily physical activity, as well as social skills and cognitive and academic performance, among their users.

The general objectives of the present doctoral thesis are related, on the one hand, to the need to study the relationship between different parenting practices and physical self-perceived by adolescents. The attribution of a positive self-image has been one of the correlates linked to the increase in the practice of physical activity among children and young people. On the other hand, the thesis aims to explore the association between the use of active video games and academic and psychological variables in children and adolescents.

To achieve these general objectives, studies of a different kind have been carried out, including systematic reviews and research using a transversal or longitudinal design in young students of primary and secondary education age. All these studies are specified in nine publications grouped into two related thematic blocks. The first block (Block I) is called “Filial perception of parental action and factors associated with the practice of physical activity of children” (Articles I, II, III and IV). The second block (Block II) is entitled “Use of active video games to promote the practice of physical activity in children and adolescents” (Articles IV–X). This block is divided into two parts: Part a: Active

Video Games and Physical Activity (Articles IV, V and VI); Part b: Active Video Games and Cognition (Articles VII, VIII, IX and X).

The main results of this doctoral thesis suggest that: a) the attribution of a high transformational parental style is associated with greater resistance, strength, coordination, appearance and perceived general physical self-concept. Additionally, physical activity that adolescents attribute to their parents with their instrumental support, such as transport to places of practice and payment of registration fees for sports activities, contributes to the explanation of the image that boys and girls have of themselves as active and physically competent persons; b) active video games are associated with an increase in physical activity levels, so they are linked to an improvement in cardiorespiratory capacity and a decrease in body fat percentage; c) active video games, thanks to their inherent component of physical activity, have the potential to stimulate cognitive ability (executive functions) and promote improvements in various psychological and behavioural aspects.

These results highlight the importance of the behaviour exhibited by mothers and fathers when promoting a positive physical and sporting image in their sons and daughters. The degree to which children perceive their parents' high levels of support for PA practice with traits of transformational parenting is related to a more favourable physical self-concept. Different studies show how self-concept is an important predictor of the frequency and intensity of the physical activity performed. Moreover, the use of active video games practised in environments where great importance is attached to the realization of physical activity, as can be the case in schools or in one's own house, allows the relationship between the practice of exercise and stimulation and motivation to be strengthened. It also allows physical activity to be carried out in an innovative way, providing new and more satisfactory physical and sporting experiences. Other positive aspects may include instilling healthy habits, both physiological and cognitive, and reducing daily sedentary time, favouring a better socialization and cognitive and academic performance in children and adolescents.

ABREVIATURAS [ABBREVIATIONS]

A continuación, se presenta un listado de abreviaturas empleadas en los diferentes apartados de la presente Tesis Doctoral. Quedan exceptuadas las incluidas en las diferentes publicaciones que, se identifican según convenga, de forma individual y específica.

| Abreviaturas en Castellano | | Abbreviations in English | |
|-----------------------------------|---|---------------------------------|---|
| AF | Actividad Física | AP | Academic Performance |
| AFMV | Actividad Física Moderada Vigorosa | ADHD | Attention Deficit or Hyperactivity Disorder |
| ALADINO | Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, AF, Desarrollo Infantil y Obesidad en España | AR | Augmented Reality |
| EF | Educación Física | ASD | Autism Spectrum Disorder |
| EX | Exergames | AV | Active Videogames |
| GC | Grupo Control | BDNF | Brain Derived Neurotrophic Factor |
| GE | Grupo Experimental | BMI | Body Mass Index |
| IMC | Índice de Masa Corporal | CG | Control Group |
| OMS | Organización Mundial de la Salud | EG | Experimental Group |
| RA | Rendimiento Académico | EX | Exergames |
| RAu | Realidad Aumentada | MVPA | Moderate to Vigorous Physical Activity |
| RC | Rendimiento Cognitivo | PA | Physical Activity |
| TDAH | Trastorno por Déficit de Atención o/e Hiperactividad | PE | Physical Education |
| TEA | Trastornos del Espectro Autista | WHO | World Health Organization |
| UDi | Unidad Didáctica Integrada | | |
| VA | Videojuegos Activos | | |

INTRODUCCIÓN

Actividad Física. Aproximación al término y beneficios físicos, cognitivos, psicológicos y sociales asociados a su práctica

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015), define la salud como un estado completo y equilibrado de bienestar físico, mental y social que implica mucho más que la ausencia de cualquier tipo de afección y/o enfermedad. Una de las distintas conductas promotoras de la mejora de la salud física y psicológica de los individuos es la práctica de actividad física (AF). La AF supone la realización de cualquier movimiento corporal producido por el sistema músculo-esquelético, movimiento que requiere para su ejecución algún tipo de consumo energético (Blair y Morris, 2009; García-Artero et al., 2007; Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström, 2008). Las investigaciones conducidas durante la última década revelan los beneficios asociados a esta actividad particular. Entre otros, su realización se relaciona con un incremento de la masa muscular y mineralización ósea de los practicantes (Gracia-Marco et al., 2011; Pitukcheewanont, Punyasavatsut y Feuille, 2010) así como, de la capacidad antioxidante de la sangre (Carlsohn, Rohn, Mayer y Schweigert, 2010). Además, la realización de AF disminuye el riesgo de padecer diabetes, hiperlipidemia, hipertensión, problemas cardíacos, apnea de sueño e, incluso, algunos tipos de cáncer, incrementando así el aumento en la calidad y esperanza de vida de quienes la practican (Kujala, 2018; Padilla-Moledo, Ruiz, Ortega y Castro-Piñero, 2012; Sallis y Prochaska, 2000; Walker, MacIntosh, Kozyrskyj, Becker y McGavock, 2013).

Asimismo, la participación en actividades físico-deportivas se vincula a la mejora del bienestar subjetivo y la disminución de los problemas de salud mental dado que la frecuencia e intensidad de su realización mantienen una relación negativa con la sintomatología depresiva, ansiógena o el estrés, así como positiva con la calidad de vida (Monshouwer, ten Have, van Poppel, Kemper y Vollenbergh, 2013; Schneider y Graham, 2009; Shepherd, Krägeloh, Ryan y Schofield, 2012), la autoestima (Sánchez-López, Salcedo-Aguilar, Solera-Martínez, Moya-Martínez, Notario-Pacheco y Martínez-Vizcaíno, 2009) o la fortaleza mental, entendida como la habilidad para hacer frente a los eventos y situaciones estresantes con confianza y seguridad (Gerber et al., 2013). A modo de ejemplo, estudios recientes destacan que los chicos y chicas adolescentes que

despliegan de forma habitual conductas asociadas a la práctica de AF informan de mayores puntuaciones en los diferentes factores protectores asociados a la resiliencia (Hjemdal, Friborg, Stiles, Rosenvinge y Martinussen, 2006; Moljord, Moksnes, Espnes, Hjemdal y Eriksen, 2014), muestran un menor número e intensidad de síntomas ansiosos y depresivos (Ho, Louie, Chow, Wong e Ip, 2015) y exhiben mayores índices de calidad de vida asociados a la salud (Sánchez-López et al., 2009) cuando se comparan con sus iguales sedentarios.

Además de los beneficios vinculados a la salud física y mental de la práctica de actividad física moderada y/o vigorosa (AFMV) (Gopinath, Hardy, Baur, Burlutsky y Mitchell, 2012; Ho et al., 2015; Verloigne et al., 2012), se observa un creciente interés entre los investigadores y profesionales del ámbito educativo sobre el posible efecto que dicha actividad tiene en el funcionamiento cognitivo y rendimiento académico (RA) de niños y adolescentes (Fedewa y Ahn, 2011; Ma et al., 2014; Pesce, Crova, Cereatti, Casella y Bellucci, 2009; Ruiz-Ariza, Grao-Cruces, de Loureiro y Martínez-López, 2017; Wilson, Olds, Lushington, Petkov y Dollman, 2016).

En este sentido, Pontifex, Saliba, Raine, Picchiatti e Hillman (2013), informaron que, tras un único episodio de 20 minutos de actividad física de intensidad moderada, un grupo de estudiantes diagnosticados con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) incrementaba su nivel de ejecución en tareas de control inhibitorio, distribución de recursos atencionales, clasificación de estímulos y velocidad de procesamiento. Resultados similares fueron obtenidos por Piepmeyer et al. (2015) en medidas de velocidad de procesamiento y control inhibitorio cuando emplearon una tarea Stroop pedaleando de forma moderada sobre una bicicleta estática durante 30 minutos. En sintonía con los hallazgos anteriores, Drollette et al. (2014) constataron que la actividad de caminar por un tapiz rodante durante un período de 20 minutos, a una intensidad que oscilaba entre el 60 y 70 % de la tasa cardíaca máxima, favorecía la ejecución cognitiva del alumnado de educación primaria al incrementar el grado de precisión en una prueba de interferencia a la conclusión inmediata del ejercicio físico. Asimismo, el recuerdo demorado de una lista de palabras mostrado por un grupo de preadolescentes fue notablemente mayor después de la realización de ejercicio físico (juegos de equipo que implicaban AF o una sesión de entrenamiento aeróbico) que tras la participación en una actividad de naturaleza sedentaria (Pesce et al., 2009).

La mayor parte de estos estudios examinan los efectos inmediatos de breves

episodios de AF sobre el funcionamiento de una serie de procesos cognitivos (Mullender-Wijnsma, Hartman, de Greeff, Doolaard, Bosker y Visscher, 2016; Reed, Einstein, Hahn, Hooker, Gross y Kravitz, 2010; Vazou, Gavrilou, Mamalaki, Papanastasiou y Sioumala, 2012). La explicación ofrecida a los beneficios observados aboga por el hecho de que la realización de ejercicio físico a una intensidad que oscila entre moderada y vigorosa podría causar modificaciones cerebrales a nivel morfológico y funcional (Voelcker-Rehage y Niemann, 2013), que provocase un uso más efectivo de las diversas funciones ejecutivas (Jäger, Schmidt, Conzelmann y Roebers, 2015; Piepmeier et al., 2015). Así, se ha sugerido que la práctica de AF favorece el incremento del flujo sanguíneo cerebral lo que, a su vez, parece acrecentar los niveles del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) que ayuda a la supervivencia de las neuronas y promueven su crecimiento (Arday, Fernández-Rodríguez, Jiménez-Pavón, Castillo, Ruiz y Ortega, 2014). Además, la AF mejora la plasticidad sináptica y actúa como un agente neuroprotector, puesto que aumenta la circulación sanguínea cerebral y mejora la función neuroeléctrica (Chaddock-Heyman et al., 2014; Diamond, 2013).

A pesar de todo lo anterior, la práctica de AF en el contexto escolar ha recibido una escasa atención por parte de la comunidad educativa. Ello obedece a la creencia arraigada que defiende que la realización de AF constituye una amenaza para el logro académico (Tomporoski, Lambourne y Okumura, 2011). Contraria a esta idea, el tiempo invertido en la práctica de AF no solo no disminuye el rendimiento de los estudiantes, sino que incluso lo incrementa (Arday et al., 2014; Rasberry et al., 2011; Trudeau y Shephard, 2010). A lo largo de la mayor parte de la jornada escolar los estudiantes permanecen sentados en sus pupitres, restringiéndose de este modo las oportunidades de movimiento. En fechas recientes, se ha cuestionado si la estrategia instruccional que conlleva un elevado nivel de quietud resulta ser la más efectiva en aras de incrementar el RA de niños y adolescentes (Mantjes et al., 2012). El desarrollo de nuevos procedimientos y metodologías de enseñanza y aprendizaje para favorecer el logro académico es una cuestión que concierne al conjunto de las disciplinas académicas. De hecho, integrar el movimiento o la acción, a través de la actividad o ejercicio físico, en aquellas asignaturas o materias en las que los contenidos son procesados por medio de las vías sensoriales visual y auditiva puede comportar algunos beneficios (Kontra, Goldin-Meadow y Beilock, 2012).

Inactividad física, sedentarismo y obesidad. Causas y efectos de grandes cambios físicos en niños y adolescentes

A pesar de la diversidad de beneficios físicos, psicológicos, cognitivos y sociales derivados de la práctica de AF, los estudios epidemiológicos indican que durante las últimas dos décadas se ha producido un progresivo incremento del sobrepeso y obesidad infanto-juvenil en los países desarrollados (Sánchez-Cruz, Jiménez-Monleón, Fernández-Quesada y Sánchez, 2013). El crecimiento mundial del sobrepeso y la obesidad en la infancia y la adolescencia ha sido espectacular. Se estima que alrededor de un tercio de los niños padecen exceso de peso (Caballero, 2007), siendo esta situación más acusada en el rango de edad comprendido entre los 8 y 13 años de edad (Sánchez-Cruz et al., 2013). Según la OMS (2015), desde 1998 tanto el sobrepeso como la obesidad han sido etiquetados de “epidemia global” lo que comporta un elevado coste a nivel material y humano en los sistemas de salud pública. En España, según el Informe Anual del Sistema Nacional de Salud realizado por el Ministerio de Sanidad (2018), indica que la obesidad afecta al 26,4 % del alumnado situado en educación infantil y primaria (Figura 1). De forma más específica, durante la etapa de la educación primaria la prevalencia de sobrepeso se sitúa en el 23,2 % (22,4 % en niños y 23,9% en niñas) mientras que la obesidad afecta al 18,1 % (20,4 % en niños y 15,8 % en niñas). Durante la adolescencia, este porcentaje se sitúa en una media del 16,9 % de la población (17,1 % hombres y 16,7 % mujeres). Este dato se ve agravado a medida que avanza la edad. A partir de los 18 años, un 52,7 % de la población padece sobrepeso u obesidad, aunque por primera vez desde 1987 no se observa un incremento de la prevalencia de sobrepeso y la tasa de obesidad se ha estabilizado. En la niñez y la adolescencia, el exceso de peso se asocia directamente con las concentraciones elevadas de plasma, lípidos, lipoproteínas e hipertensión (Weiss et al., 2003) y pueden causar el comienzo prematuro de enfermedades cardiovasculares en la vida adulta (Walker et al., 2013). Estamos, pues, ante un factor de riesgo de magnitud cada vez mayor y de enorme trascendencia para nuestra sociedad, el cual debería de ser vigilado de manera sistemática y rigurosa.

Más allá de la influencia de factores biológicos o genéticos, parece existir acuerdo en la consideración de que una multiplicidad de variables de naturaleza ambiental que contribuyen notablemente al incremento del peso corporal en la población infantil y juvenil. Entre las anteriores variables se incluyen los deficientes hábitos alimenticios, por

ejemplo: una ingesta excesiva de productos procesados o ultraprocesados (Moodie et al., 2013), la disminución o ausencia de práctica de AF (Ortega et al., 2015) o el incremento del intervalo temporal destinado a la realización de conductas sedentarias como ver televisión, jugar con videojuegos, empleo excesivo de dispositivos electrónicos como consolas, tablets o teléfonos móviles (Norris, Hamer y Stamatakis, 2016). Otros factores relevantes como la falta de zonas de esparcimiento, el estatus socioeconómico familiar o el nivel educativo de madres y padres también han contribuido poderosamente al incremento de los índices de sobrepeso y obesidad en la niñez y la adolescencia (Hill y Melanson, 1999; Ortega et al., 2015).

De forma más específica, se deben destacar dos aspectos fundamentales y que presentan una estrecha relación. La reducción de tiempo destinado a la actividad física y su derivación en el incremento del tiempo de actividades sedentarias. En referencia a la inactividad física, la OMS (2015) establece como criterio de referencia, para la consideración de los chicos y chicas como jóvenes físicamente activos, la realización de AFMV durante un período no inferior a 60 minutos diarios, al menos cinco días a la semana. En España, la población situada entre los 5 y 14 años, según el Informe Anual del Sistema Nacional de Salud realizado por el Ministerio de Sanidad (2018) el 12,1 % no realiza AF alguna en su tiempo libre, siendo el doble el porcentaje de sedentarismo en las niñas que en los niños. A partir de los 14 años, el 36,7% de los adolescentes (42,0% en chicas vs 31,1% en chicos) se declaran sedentarios en su tiempo libre. Estos datos sobre inactividad física parecen estar asociados a una multiplicidad de variables intrapersonales como la competencia percibida (Bai, Chen, Vazou, Welk y Schaben, 2015; Hands, Parker, Rose y Larkin, 2016), el nivel de habilidad motora (Khodaverdi, Bahram, Stodden y Kazemnejad, 2015), la diversión experimentada (Yli-Piipari, Watt, Jaakkola, Liukkonen y Nurmi, 2009) y ambientales o los ambientes físicos y sociales, los cuales son determinantes en el interés hacia la práctica de AF tanto en niños como en adolescentes (Lawman y Wilson, 2014). La realidad en el contexto nacional, como hemos podido observar, dista mucho de estas recomendaciones. De acuerdo con Vicente-Rodríguez et al. (2016), el tiempo que los niños y adolescentes españoles dedican a esta actividad no alcanza, en términos promedio, el 10% de este valor.

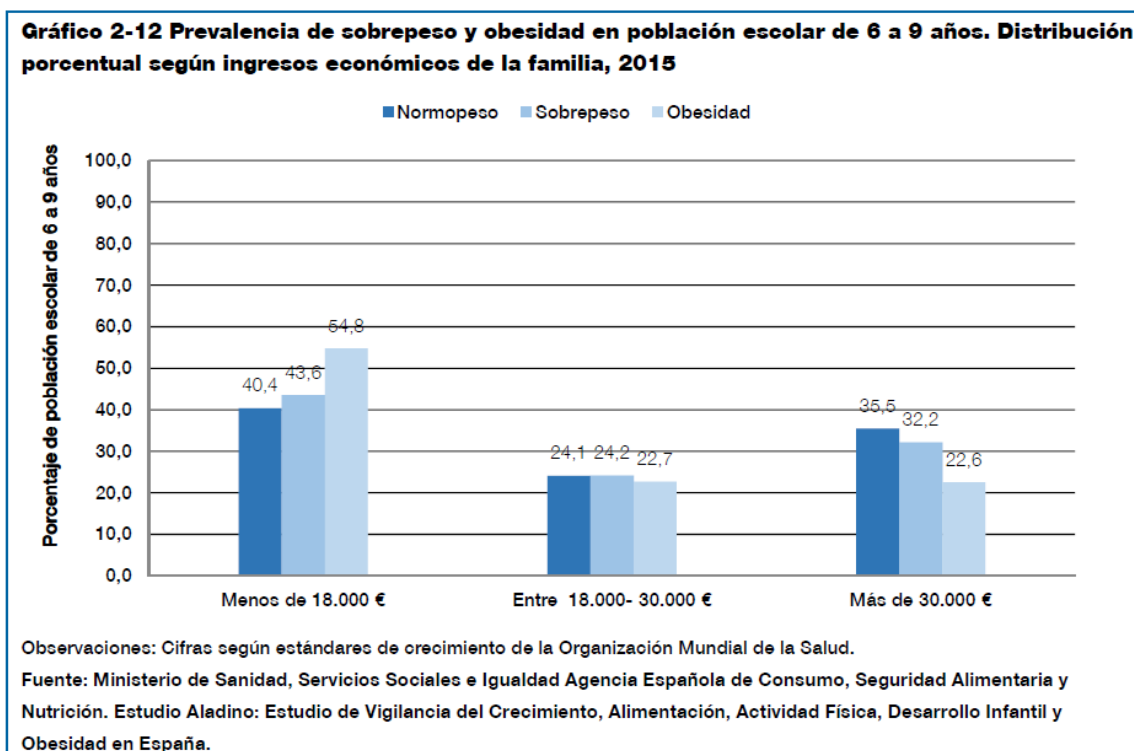


Figura 1. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según los ingresos económicos de las familias.

En cuanto a las tareas sedentarias, los jóvenes dedican aproximadamente 8,6 horas diarias a la realización de actividades de esta naturaleza entre las que destacan las asociadas al uso de nuevas tecnologías como ver la televisión y el empleo de Smartphone, ordenadores y videojuegos (Norris, Hamer y Stamatakis, 2016) (Figura 2 y 3). El Global Monitoring Framework for Noncommunicable Diseases estableció el objetivo de reducir en 10 puntos porcentuales la participación en tareas sedentarias para 2025 (OMS, 2012). El Estudio Aladino (Ortega et al., 2015) tuvo como propósito conocer el nivel de obesidad infantil en España, así como alguno de sus correlatos asociados. Estos porcentajes eran superiores en los niños y aumentaban conforme lo hacía la edad. Estos datos son especialmente relevantes puesto que el mayor porcentaje de niños y niñas con sobrepeso y obesidad son aquellos que más medios tecnológicos tienen en su habitación de descanso (Ortega et al., 2015).

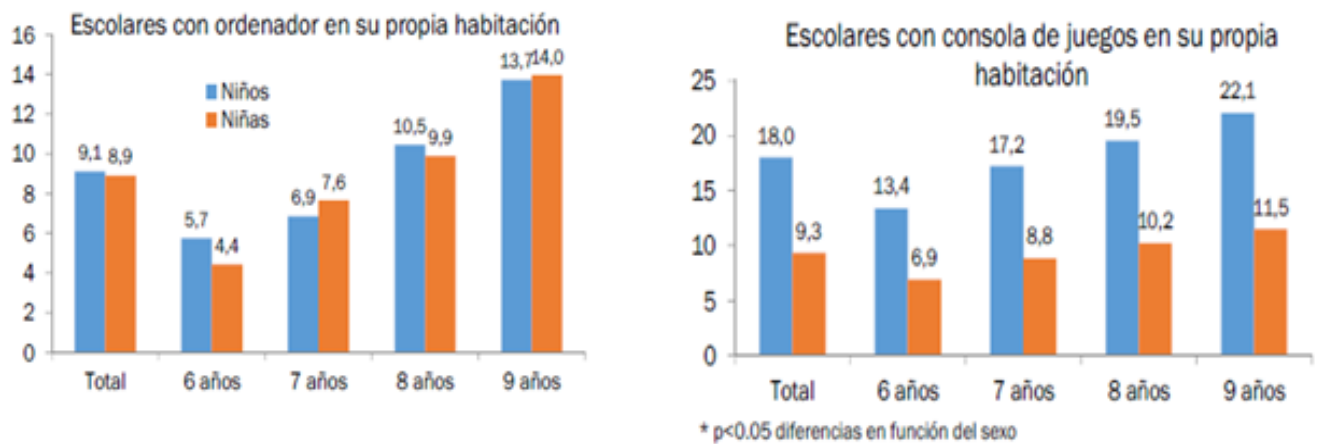


Figura 2. Disponibilidad de ordenador y videoconsola en la propia habitación de los escolares. Fuente: Estudio Aladino (2013).

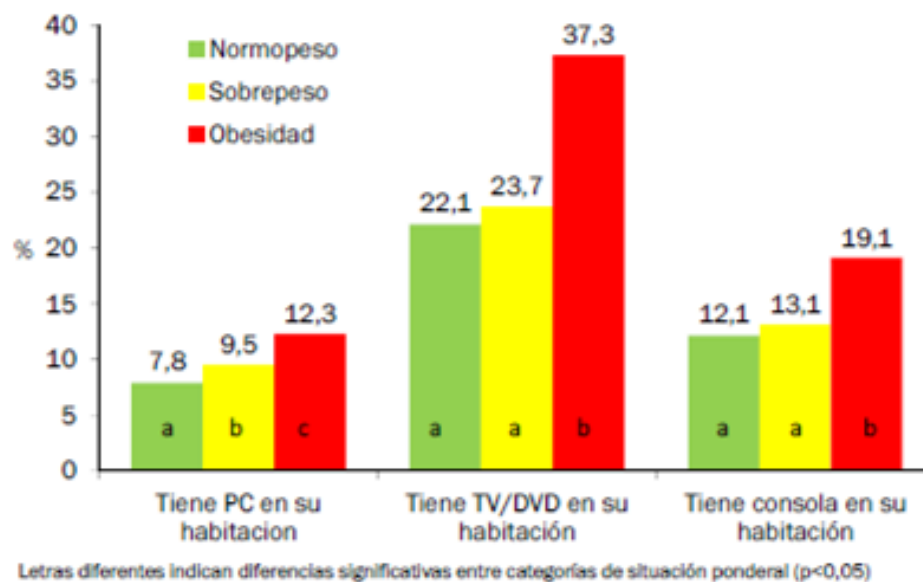


Figura 3. Disponibilidad de medios de ocio pasivo en la propia habitación de los escolares en función de la situación ponderal. Fuente: Estudio Aladino (2013).

El papel de los padres en la promoción de las conductas saludables de niños y adolescentes

Derivado de las investigaciones conducidas en el marco de la psicología evolutiva (Baumrind, 1971; Maccoby y Martin, 1983) ha tenido lugar un creciente interés por el papel que los estilos y prácticas educativas parentales desempeñan en los comportamientos obesogénicos de los hijos (Berge, Wall, Larson, Loth y Neumark-

Sztainer, 2013; Berge, Wall, Loth y Neumar-Sztainer, 2010; Jago, Davison, Brockman, Page, Thompson y Fox, 2011; Kimiecik y Horn, 2012; Patrick, Hennessy, McSpadden y Oh, 2013). De forma más precisa, las prácticas parentales se definen como las conductas específicas que madres y padres ponen en práctica en el intento de educar o socializar a sus hijos, mientras que los estilos parentales son el reflejo de un clima emocional y relacional más amplio generado por las formas en las que madres y padres llevan a cabo estos intentos de socialización. Así pues, las prácticas parentales se refieren a lo que los padres hacen, mientras que los estilos parentales se circunscriben a la forma en la que lo hacen.

A modo de ejemplo, consideremos la práctica parental de limitar la frecuencia de la conducta sedentaria de estar frente a una pantalla (por ejemplo, cantidad de tiempo que permiten a los hijos acciones tales como ver la televisión, jugar con los videojuegos, usar el teléfono móvil o cualquier otro dispositivo electrónico). Pues bien, madres y padres podrían reducir los comportamientos infanto-juveniles descritos mediante la exposición de argumentos que demuestran lo importante de limitar estas actividades o consensuando con los menores la cantidad de tiempo que será concedida a para este tipo de conductas durante los días laborales y el fin de semana (estilo democrático). De forma alternativa, madres y padres podrían actuar como “el brazo fuerte de la ley” que establece las reglas en las que apenas existe margen para la negociación con los hijos (estilo autoritario) o, por el contrario, ceder la completa responsabilidad a los hijos para que lleven a cabo su propia regulación conductual (estilo permisivo) sin apenas implicación parental (Patrick et al., 2013).

El estilo de socialización parental

La mayoría de las experiencias vividas por los más jóvenes tienen lugar en el seno de la familia. El examen riguroso que vincula los comportamientos parentales con el desarrollo infanto-juvenil tiene su origen en los estudios conducidos por Baumrind (1971), al identificar dos dimensiones (afecto y control) en las que madres y padres difieren en relación al comportamiento que exhiben hacia sus hijos. El afecto implica favorecer la individualidad e independencia del menor mediante la atención, el apoyo y la aceptación de los requerimientos solicitados por los hijos. De otro lado, el control pretende socializar al pequeño mediante pautas rígidas de regulación de la conducta, la estrecha supervisión de sus actividades y el establecimiento de demandas de madurez

que, por lo común, exceden las capacidades del menor. A partir de estas dos dimensiones, Baumrind propuso la existencia de tres tipos de estilos parentales (democrático, autoritario y permisivo). Años más tarde, Maccoby y Martin (1983), expandieron esta clasificación al considerar una cuarta tipología (negligente). Los diferentes estilos quedaban conformados a partir de la combinación de niveles altos o bajos en las dimensiones afecto y control.

El estilo democrático (expresión equilibrada de afecto y control) se traduce en el intento de supervisar el comportamiento de niños y adolescentes sin la necesidad de recurrir a métodos punitivos en las ocasiones en las que los menores desobedecen las reglas familiares establecidas. Las madres y padres que se incluyen en esta categoría fomentan la comunicación bidireccional con sus hijos, toman en consideración sus perspectivas o puntos de vista y recompensan aquellas conductas que reflejan una madurez evolutiva apropiada en sus vástagos (De la Torre, Casanova, García, Carpio y Cerezo, 2011; García y Gracia, 2009; Steinberg, 2001). De otro lado, el estilo negligente (bajos niveles de afecto y control parental) refleja un cierto grado de despreocupación por la conducta, emociones e intereses de los hijos. Suelen ser progenitores indolentes que se muestran turbados o preocupados por sus propios problemas, situación que en ocasiones se traduce en la omisión de actuaciones que el propio rol como madre o padre comporta. El estilo permisivo (elevado afecto y bajo nivel de control) es propio de madres y padres tolerantes que exigen pocas demandas de madurez a sus hijos e hijas. Por último, el estilo autoritario (elevado control y bajo afecto) es aquel en el que la imposición de normas, el énfasis en la obediencia y el respeto por la autoridad actúan como elementos clave para la gestión del comportamiento y emociones de niños y adolescentes (Oliva, Parra y Arranz, 2008).

En fechas más recientes, se ha suscitado el interés por examinar los estilos y prácticas parentales en el dominio de la AF, obesidad y conductas saludables de niños y adolescentes (Berge et al., 2013; Berge et al., 2010; Kimiecik y Horn, 2012). Específicamente, estos estudios revelan que diferentes tipos de prácticas educativas o estilos de socialización parental parecen asociados con unos hábitos alimenticios saludables, la conducta sedentaria y la frecuencia e intensidad de AF realizada por niños y adolescentes (Arredondo, Elder, Ayala, Campbell, Baquero y Duerksen, 2006; Jago et al., 2011).

Kimiecik y Horn (2012) condujeron un estudio cuyo objetivo residió en examinar

en qué medida el estilo de socialización familiar atribuido a madres y padres se asociaba con las opiniones expresadas por niños y niñas respecto a su participación en actividades físico-deportivas. Los resultados obtenidos mostraron que las actitudes manifestadas diferían en función del estilo parental atribuido. En este sentido, los hijos que informaron recibir elevados niveles de apoyo por parte de sus progenitores se consideraban a sí mismos más competentes a nivel físico y concedían una mayor importancia y utilidad a la realización de AF con relación a sus iguales que atribuían a madres y padres un estilo educativo caracterizado por la falta de afecto. En una línea similar, Arredondo et al. (2006) informaron que las chicas y chicos que atribuían a sus progenitores un patrón educativo caracterizado por una supervisión adecuada y el empleo de una disciplina inductiva (aquella que apelaba a la exposición de motivos razonados para regular el comportamiento del menor) practicaban una mayor cantidad de AF.

Asimismo, Jago et al. (2011) solicitaron a un grupo de escolares de entre 10 y 11 años de edad que cumplimentaran un cuestionario que sirvió para clasificar a las madres en alguno de los cuatro estilos de socialización indicados (permisivo, democrático, negligente y autoritario) a partir de las puntuaciones que le fueron asignadas en las dimensiones afecto y control. Adicionalmente, se evaluó el apoyo estructural y emocional que madres y padres ofrecían a sus hijos para la práctica de AF. Los resultados obtenidos revelaron que los niños y niñas que percibieron en sus madres comportamientos asociados a un estilo educativo permisivo lograban los niveles más elevados de AF registrada mediante la utilización de acelerómetros. Asimismo, el apoyo estructural atribuido al conjunto familiar mostró una relación positiva con la cantidad de AF practicada por chicos y chicas. En sintonía con el estudio anterior, Yaffe (2018) obtuvo que el estilo parental percibido explicaba casi el 30% de la varianza de la AF informada por una muestra de chicos adolescentes árabes-israelíes, más allá del efecto atribuido a otras variables como la edad, el índice de masa corporal (IMC) y el rendimiento académico. De manera más exhaustiva, la atribución de un estilo parental democrático mantuvo una relación positiva con la AF, mientras que dicha relación fue negativa cuando el estilo atribuido fue el autoritario.

En fechas más recientes, Martínez-López, López-Leiva, Moral-García y De la Torre-Cruz (2014) examinaron si el estilo de socialización familiar percibido, el sexo y el nivel educativo (educación primaria vs educación secundaria) se asociaba con un conjunto de variables vinculadas con la práctica de AF y la disciplina de la educación

física escolar. Los resultados obtenidos reflejaron que los escolares que afirmaban ser educados en hogares tanto permisivos como democráticos se sentían más motivados y concedían mayor importancia a los contenidos propios impartidos en la disciplina académica. A su vez, la percepción de una paternidad permisiva se vinculó a una mayor condición física relacionada con la salud y unas expectativas de autoeficacia más elevadas para la práctica de AF respecto a aquellos otros jóvenes que atribuían a madres y padres el desempeño de una paternidad autoritaria.

En esta misma línea, Van der Geest, Mérelle, Rodenburg, Van de Mheen y Render (2017) registraron la información aportada por más de 4,000 madres de niños con edades comprendidas entre los 8 y 11 años. Mediante un procedimiento de regresión múltiple examinaron las posibles relaciones existentes entre estilo parental (democrático, permisivo, autoritario y negligente) y los minutos diarios dedicados a la práctica de AF y a la realización de actividades sedentarias frente a la pantalla. Los resultados no mostraron ninguna relación entre estilo materno y el nivel de AF. No obstante, el ejercicio de un estilo democrático se asoció de forma significativa con una menor cantidad de tiempo dedicada a la realización de actividades sedentarias en los chicos, mientras que un estilo negligente lo hizo con la mayor cantidad de tiempo destinada a esta actividad tanto en chicos como en chicas.

En términos generales, la investigación se ha centrado en conocer cómo estos diferentes estilos se relacionan con algunos resultados de los hijos, por ejemplo, logro académico, ajuste psicosocial con los iguales o problemas asociados con el consumo de alcohol y drogas durante la adolescencia (Galambos, Barker y Almeida, 2003). La evidencia empírica apoya la existencia de una relación entre el estilo parental democrático y la obtención de resultados positivos en niños y adolescentes a lo largo de diferentes dominios entre los que se encuentran la conducta saludable, el bienestar físico y mental o el RA (Jensen, Sveback y Gotestam, 2004; Juang y Silbereisen, 2002).

Más allá de los estilos parentales tradicionales: el estilo transformacional y la sobreprotección parental

La idea de parentalidad transformacional emerge del intento de equiparar a la familia con el funcionamiento de una pequeña empresa. De acuerdo con Popper y Mayselless (2003), un gerente transformacional es aquél que establece objetivos claros y ambiciosos para el conjunto de sus empleados, pero, al tiempo, adopta una actitud exenta

de crítica o amenazadora en las situaciones en las que no son alcanzados. Auspiciado por el ámbito empresarial, los progenitores transformacionales se caracterizan por ofrecer amplias dosis de estímulo, apoyo y afecto a sus hijos e hijas a la vez que les hacen ser conscientes de la necesidad de respetar a los demás. Suelen establecer normas apropiadas, generalmente consensuadas con los menores que, en caso de ser quebrantadas, se acompañan de la aplicación de medidas disciplinarias inductivas pactadas con anterioridad (Tucker, Turner, Barling y McEvoy, 2010).

El desempeño de un liderazgo y la creación de un clima y cultura de hogar en el ámbito familiar se ha asociado de forma positiva con las conductas promotoras de la salud y el bienestar psíquico de niños y adolescentes. Algunas investigaciones realizadas en la última década parecen sugerir que el desempeño de una parentalidad transformacional mantiene un vínculo positivo con la práctica de AF, la adherencia a conductas saludables y el autoconcepto físico de niños y adolescentes. Al respecto, Morton, Barling, Rhodes, Mâsset, Zumbo y Bauchamp (2011) hallaron que la autoeficacia percibida para la práctica de AF y el compromiso con unas pautas alimenticias más saludables eran mayores en aquellos adolescentes que otorgaban a sus progenitores puntuaciones elevadas en el ejercicio de la parentalidad transformacional. En una línea similar, Morton, Wilson, Perlmutter y Bauchamp (2012), concluyeron que los jóvenes que percibían en sus hogares actuaciones de madres y padres congruentes con las formas de liderazgo transformacional parecían invertir una mayor cantidad de tiempo de práctica de AF durante el tiempo libre. Un último ejemplo de lo indicado se encuentra en el estudio realizado por De la Torre-Cruz, Ruiz-Ariza, López-Serrano y Martínez-López (2018) cuyo objetivo fue examinar hasta qué punto la atribución de conductas maternas y paternas propias de un estilo transformacional (por ejemplo, mostrar interés por la vida del menor, comportarse como una persona en la que se puede confiar) mantenía algún tipo de relación con el autoconcepto físico de chicos y chicas adolescentes con edades comprendidas entre los 12 y los 14 años. Una de las hipótesis planteadas abogaba por la existencia de una relación positiva entre la parentalidad transformacional y una percepción más favorable “yo físico”. Los resultados obtenidos revelaron que aquellos jóvenes que otorgaron a madres y padres una mayor cantidad de rasgos propios de una parentalidad transformacional se percibían a sí mismos físicamente más fuertes y se atribuían una mayor coordinación motora, un mayor atractivo físico junto a un autoconcepto físico general más positivo.

Asimismo, la investigación ha centrado su interés en una variedad de estilos parentales que comparten la cualidad de la sobreprotección (Chau, 2011; Nelson, 2010). Algunos ejemplos de estos estilos pueden ser los siguientes: a) los padres helicóptero (intentan solventar todos los problemas de sus hijos y protegerlos de cualquier peligro o amenaza reales o percibidos); b) los pequeños emperadores (aquellos que se esfuerzan por dar a sus hijos todos los bienes materiales que anhelan); c) los padres tigre (que ejercen presión sobre los hijos y no se conforman con menos de un logro excepcional de sus vástagos) y; d) aquellos que practican el “cultivo esmerado” (programan las actividades extraescolares de sus hijos en el intento de proporcionarles una ventaja social con relación a sus iguales).

Janssen (2015), condujo un estudio con la finalidad de examinar la posible asociación entre estos diferentes estilos y la práctica de AF de los hijos con edades comprendidas entre los 7 y 12 años. Se hipotetizó que la sobreprotección parental se relacionaría de forma negativa con la AF dado que los niños y niñas que poseen progenitores sobreprotectores gozarían de un menor tiempo disponible para dicha práctica como consecuencia de sus compromisos con la realización de tareas escolares y otras actividades extracurriculares. Además, se supuso que la sobreprotección limitaría tanto la movilidad independiente como el tiempo que se le permite al niño estar fuera de casa, aspectos ambos vinculados con la práctica de AF. Los resultados obtenidos mostraron que los hijos educados en hogares en los que los padres se situaban en el tercio inferior dentro del continuo de sobreprotección dedicaban una mayor cantidad de tiempo, desde la perspectiva de los propios adultos, a la práctica de AF en sus diferentes formas (juego al aire libre, transporte activo hasta el centro escolar y deporte organizado) en comparación con sus iguales cuyos padres alcanzaban puntuaciones promedio o superiores, especialmente, en las categorías “pequeño emperador”, “padres-tigre” y “cultivadores esmerados”. Estos hallazgos sugieren la importancia de identificar a madres y padres que exhiben comportamientos característicos de un ansia protectora. Esta detección podría servir de indicio de la posible identificación de niños y niñas que podrían encontrarse en una situación de riesgo asociada a la inactividad física.

De los estilos parentales a los tipos específicos de apoyo: relaciones entre el apoyo social parental y la práctica de actividad física de niños y adolescentes

De acuerdo con la teoría cognitivo-social de Bandura (1997), las personas adquieren conductas mediante la observación de las acciones llevadas a cabo por otros individuos que actúan como modelos. Este aprendizaje resulta más eficaz aun cuando la persona que es observada es relevante, respetada o considera como un “modelo ejemplar”. En consecuencia, se ha planteado la posibilidad de que la AF realizada por padres y madres (modelado parental) se convierta en una fuente de apoyo que ejerza algún tipo de influencia sobre la cantidad de AF practicada por los hijos. La evidencia sugiere que los padres físicamente activos, que valoran el ejercicio físico y disfrutan de la práctica de AF tienen una mayor probabilidad de ejercer una influencia positiva e incrementar los niveles de participación y disfrute de sus hijos en esta actividad (Cheng, Mendonça y de Farias-Júnior, 2014).

La revisión conducida por Trost y Loprinzi (2011) sobre un total de 52 estudios, en los cuales la AF de padres e hijos fue evaluada tanto con medidas de autoinforme como mediante acelerometría, reveló que solo el 33% de las relaciones entre la actividad de padres e hijos resultó positiva y estadísticamente significativa. Asimismo, esta relación no parecía ser específica para el sexo dado que el número de asociaciones que alcanzó un nivel de significación estadística fue prácticamente similar para cada una de las posibles combinaciones entre padres-hijos. En sintonía con estos resultados Stearns et al. (2016) realizaron un estudio cuyo propósito principal consistió en examinar la relación existente entre la práctica de AF de alguno de los progenitores y de sus hijos de siete y ocho años de edad. El registro de la AF se llevó a cabo mediante el empleo de podómetros (promedio de pasos realizados) y a través de las respuestas a cuestionarios. Los resultados obtenidos, empleando técnicas de regresión, mostraron que el número de pasos promedio alcanzado por los padres predecía el número de pasos completados por los hijos. Específicamente, por cada incremento de 1,000 pasos realizados por el progenitor los niños promediaban algo más de 250 pasos adicionales. De este modo, un valor que osciló entre el 9% y el 15% de la varianza de los pasos emitidos por los menores era explicado por el número de pasos realizados por los padres.

Un reciente estudio de meta-análisis realizado por Yao y Rhodes (2015), concluyó que la relación entre modelado parental y AF de los hijos es baja. Entre los argumentos esgrimidos para explicar este resultado se ha considerado que, durante la etapa de la niñez, el modelado parental desempeña un papel crucial a la hora de establecer la norma social en relación con la práctica de AF. Sin embargo, conforme el niño o niña madura el proceso

de modelado por parte de los iguales adquiere mayor notoriedad e importancia mientras que, la influencia de madres y padres parece decaer (Gustafson y Rhodes, 2006). Asimismo, es posible que durante los momentos previos a la llegada de la adolescencia la co-participación entre padres e hijos a la hora de realizar AF sea más habitual y, a medida que los últimos incrementan su edad, la actividad de padres e hijos se bifurca y se vuelve más independiente la una de la otra (Yao y Rhodes, 2015).

Además del modelado, el apoyo social ofrecido por la familia se asocia con la práctica de AF de niños y adolescentes. El apoyo social se define como el conjunto de recursos aportados por las personas significativas del menor que facilitan la consecución de sus logros u objetivos (Laird, Fawkner, Kelly, McNamee y Niven, 2016; Sicheloff, Wilson y Van Horn, 2014). Dentro de esta etiqueta genérica se han identificado una variedad de formas específicas entre las que se incluyen, el apoyo informativo, el emocional o el instrumental. De un lado, el apoyo informativo incluye la provisión de consejos prácticos relacionados con la práctica de actividad física. Por su parte, el apoyo emocional se caracteriza por hacerle saber al menor que el adulto se preocupa por sus conductas asociadas con la realización de AF, ya sea mediante el intercambio de opiniones u observándolo durante la práctica. Algunos ejemplos específicos de este apoyo emocional se concretan en la emisión de un feedback positivo, las expresiones de ánimo o el “aliento” verbal. Tanto el apoyo informativo como el de carácter emocional conforman una categoría más amplia que algunos autores denominan apoyo intangible (Huffman, Wilson, Van Horn y Pate, 2018; Mutz y Albrecht, 2017).

Por otra parte, el apoyo instrumental se refiere a la provisión de recursos de naturaleza tangible entre los que cabe citar la adquisición o compra de material deportivo, el pago de las cuotas de inscripción para la participación de los hijos en distintos tipos de actividades o la provisión de transporte hasta los lugares de práctica (Bradley, McRitchie, Houts, Nader y O’Brien, 2011). Distintos estudios revelan que estas formas de apoyo parental se relacionan positivamente con la competencia percibida, el autoconcepto físico, la motivación, la autoeficacia y la frecuencia de práctica de AF de niños y adolescentes (Davison et al., 2013; Dowda, Pfeiffer, Brown, Mitchell, Byun y Pate, 2011).

Los resultados obtenidos en la revisión sistemática conducida por Trost y Loprinzi (2011) revelan que, sobre un total de 71 estudios examinados, el 69% de las relaciones analizadas fueron positivas y estadísticamente significativas, si bien este porcentaje se reducía considerablemente cuando en lugar de un apoyo conjunto se registraba el apoyo

individual ofrecido bien por las madres o por los padres. Asimismo, el número de asociaciones positivas y estadísticamente significativas fue más elevado cuando se examinaba una única forma de apoyo parental que cuando la medida consistía en la combinación de múltiples formas. En consonancia con estos hallazgos, Mutz y Albrecht (2017) hipotetizaron que la práctica de AF en escolares de edades comprendidas entre los 6 y los 11 años incrementaría en la medida en que los pequeños recibiesen el apoyo de sus padres, los adultos mantuviesen creencias positivas y favorables vinculadas a la práctica deportiva y se dispusiese en el hogar del equipamiento apropiado para realizar dicha actividad. Los hallazgos revelaron que la AFMV desempeñada por los pequeños se asoció de forma positiva con el número de actividades deportivas practicadas por los padres, el apoyo que ofrecían hacia la práctica de actividad de sus hijos (por ejemplo, su buena disposición a la co-participación o práctica conjunta) y sus creencias relativas a la capacidad que tiene el deporte para desarrollar la personalidad, favorecer la integración social y forjar el carácter. Todos estos aspectos parecen desempeñar un papel esencial en el proceso de transmisión familiar al revelar que, tanto las actitudes como el apoyo social y el modelado conductual, parecen ser elementos diferenciales del proceso de socialización familiar vinculado a la práctica de actividad físico-deportiva. Del mismo modo, el disponer en casa del equipamiento adecuado (balones, raquetas, patines...) predecía positivamente la conducta físicamente activa.

En sintonía con el conjunto de resultados descritos el meta-análisis conducido por Yao y Rhodes (2015) mostró la existencia de una relación estadísticamente significativa que osciló de pequeña a moderada entre el apoyo parental y la AF juvenil, siendo esta relación pequeña, si bien significativa a nivel estadístico, cuando las variables relacionadas fueron el modelado parental y la AF de los hijos. Asimismo, constataron que el estímulo y aliento parental (ejemplos específicos de apoyo emocional) junto a la co-participación fueron las variables más altamente relacionadas con la AF de niños y adolescentes, sugiriendo que diferentes formas de apoyo social pueden incidir diferencialmente sobre dicha práctica.

La importancia de las variables antropométricas e intrapersonales como mediadoras de la relación entre el apoyo parental y práctica de actividad física infanto-juvenil

Tal y como han indicado Laird et al. (2016) la evidencia empírica sugiere que la

relación entre el apoyo social parental y la AF podría estar moderada o mediatizada por distintas variables entre las que cabe citar la edad, el sexo, el IMC de padres e hijos, la medida (objetiva o subjetiva) empleada para dar cuenta de la frecuencia o intensidad de la actividad desarrollada e, incluso, si las muestras de apoyo son expresadas por el hijo (apoyo percibido) o proporcionadas por el cuidador (apoyo recibido). En este sentido, los padres pueden creer que están ofreciendo un nivel de apoyo adecuado para que sus hijos sean físicamente activos (apoyo recibido) y, por otro lado, sentir el menor que no cuenta con éste (apoyo atribuido). Con objeto de conocer cuál de los dos juicios (el de padres o hijos) es más predictivo de la cantidad de AF realizada por los menores, Barr-Anderson, Robinson-O'Brien, Haines, Hannan y Neumark-Sztainer (2010) condujeron un estudio que pretendía discernir si el informe de los padres o la percepción de los hijos se asociaba en mayor medida con la práctica de AF de un grupo de estudiantes de educación primaria. Si bien el acuerdo mostrado entre padres e hijos fue elevado (70% de los casos), solo la atribución que realizaban los hijos acerca del apoyo familiar recibido se asoció con el nivel de AF realizada.

Como se ha expuesto en el párrafo precedente, el IMC de niños y adolescentes parece afectar al grado de apoyo que los padres ofrecen a sus hijos para la realización de AF (Schoeppe y colaboradores, 2016; Stearns et al., 2016). Por ejemplo, De Bourdeaudhuij, Lefevre, Deforche, Wijndaele, Matton y Philippaerts (2005) obtuvieron que el apoyo familiar dispensado por madres y padres resultó ser menor cuando los hijos presentaban sobrepeso con respecto a sus iguales normopesos. De la Torre-Cruz, Ruiz-Ariza, Suárez-Manzano y Martínez-López (2018), llevaron a cabo un estudio con 748 diadas padres-hijos adolescentes con objeto de examinar si el índice de masa corporal de los últimos moderaba la relación entre las distintas formas de apoyo parental recibido, la condición física y la práctica de AF de chicos y chicas. Los resultados obtenidos revelaron que el IMC moderó el efecto que el apoyo parental instrumental tenía sobre la capacidad cardiorespiratoria de los participantes, siendo este efecto mayor cuando el valor del citado índice se situó por debajo de la media. Por el contrario, este efecto moderador no se observó en el examen de la relación entre apoyo parental, práctica de AF y disfrute logrado con dicha práctica, en cuyo caso la provisión de un mayor apoyo tanto instrumental como emocional contribuyó a la explicación de un mayor porcentaje de varianza en las puntuaciones logradas en frecuencia de AFMV.

Además de las variables de naturaleza antropométrica, se constata que otras de

naturaleza intrapersonal mediatizan la relación que se establece entre apoyo parental y práctica de AF. Entre estos mediadores se han identificado la autoeficacia percibida para superar obstáculos que dificultan la realización de AF, la diversión y disfrute asociado con su realización o la competencia física atribuida (Huffman et al., 2018; Verloigne et al., 2017; Wing, Bélanger y Brunnet, 2016). Por ejemplo, Dishman, Dunn, Sallis, Vandenberg y Pratt (2010) constataron que la relación entre el apoyo parental y la práctica de AF en un grupo de chicas adolescentes se encontraba mediatizada por las barreras percibidas que impedían su práctica. Esta relación indirecta se acentuaba aún más cuando las chicas afirmaban sentirse poco autoeficaces para participar en actividades físico-deportivas. Entre los obstáculos o barreras que dificultan la práctica de AF, particularmente durante la etapa adolescente, se han identificado la falta de tiempo, el excesivo número de tareas escolares, la pereza, la posibilidad de realizar actividades sociales alternativas, las circunstancias climatológicas adversas o la asunción de responsabilidades en el hogar (Martínez-Baena et al., 2012).

En una línea similar, Verloigne et al. (2016) concluyeron que tanto el modelado parental como la co-participación mantenían una relación positiva con el nivel de AF de chicas adolescentes. Por ende, esta relación se vio afectada por variables tales como la autoeficacia, los beneficios y la posibilidad de entablar nuevas relaciones sociales consecuencia de su práctica. En un trabajo reciente, De la Torre-Cruz (2018) examinó en qué medida el uso de estrategias cognitivas de auto-regulación, así como las expectativas depositadas en los beneficios de la práctica de AF mediaban la posible relación existente entre el apoyo parental percibido y frecuencia de AF indicada por un grupo de estudiantes de educación secundaria obligatoria. Los resultados obtenidos mostraron que los jóvenes que percibían en sus madres niveles más elevados de apoyo social recurrían con mayor frecuencia al uso de estrategias auto-reguladoras y valoraban de forma más favorable las consecuencias asociadas a la realización de AF, variables que a su vez mantuvieron una relación positiva con la frecuencia de AF semanal. Resultados prácticamente similares fueron obtenidos en el caso de los padres con la excepción de que, además del efecto mediador, se constató una relación directa entre el apoyo atribuido y la frecuencia de práctica de AF.

Recientemente, De la Torre-Cruz, Ruiz-Ariza, López-Serrano y Martínez-López (*en prensa*) examinaron en qué medida la autoeficacia y obstáculos percibidos para la práctica de AF podían mediar en la posible relación existente entre el apoyo instrumental,

modelado y restricciones al comportamiento sedentario atribuidas a ambos progenitores y la frecuencia de AFMV de sus hijos adolescentes. Los resultados obtenidos mostraron que, además de la relación positiva entre las actuaciones parentales y la realización de AF, la autoeficacia atribuida resultó ser una variable mediadora estadísticamente significativo en esta relación, de modo que, el mayor apoyo parental incrementó la autoeficacia percibido de los participantes, atribución de confianza en la propia capacidad que, a su vez, se traducía en una mayor frecuencia de AF.

Implicaciones de la investigación que vincula la actuación parental y la actividad física de los hijos

A pesar de la evidencia expuesta resulta difícil realizar una síntesis al respecto. Una de las razones fundamentales es que la investigación que relaciona el comportamiento de madres y padres y la AF de los hijos se ha llevado a cabo desde diferentes ámbitos y disciplinas académicas (educación, psicología, salud), de forma que, la terminología, las definiciones y los instrumentos de medida difieren considerablemente, incluso, aunque se examine el mismo tipo de influencia parental. Por tanto, cualquier conclusión sobre la influencia del estilo parental, el modelado o el apoyo que madres y padres ofrecen, o sea percibidos en los hijos para que sean físicamente activos, ha de ser interpretada con cierta cautela. Asimismo, el grueso de los estudios destinados a explorar esta relación ha empleado un diseño transversal, de forma que se excluye la posibilidad de inferir relaciones causales entre la influencia parental hipotetizada y la práctica de AF de niños y adolescentes.

Tal y como indican Trost y Loprinzi (2011), los profesionales del ámbito de la salud pueden desempeñar un papel destacado a la hora de influir en las creencias, actitudes y comportamientos parentales asociados con la realización de AF. La literatura examinada en los apartados precedentes parece sugerir que los expertos en el cuidado del bienestar físico y psíquico podrían ayudar a las familias a ser físicamente más activas no solo mediante el asesoramiento a los padres sobre los beneficios derivados de la práctica de AF, sino, además, animándolos para que aporten el apoyo informativo, emocional e instrumental, necesario para que sus hijos participen en la citada actividad de forma regular. Para incrementar la confianza y motivación de madres y padres a la hora de ofrecer el apoyo que precisan sus hijos se recomienda que los profesionales de la salud recurran, en la medida de lo posible, al empleo de técnicas de asesoramiento basadas en

la evidencia como, por ejemplo, la entrevista motivacional. Esta técnica facilita que los padres participen en una conversación sobre la AF de sus hijos que supone escuchar más que decir, así como guiar más que dirigir. A su vez, también se recomienda que madres y padres asistan a programas de formación destinados a mejorar ciertas habilidades parentales y el nivel de cohesión familiar. Del mismo modo, los expertos en el ámbito de la salud pueden ayudar a que las familias sean físicamente más activas ofreciendo información actualizada, a través de folletos o propaganda publicitaria, sobre los programas o actividades disponibles en la comunidad.

En sintonía con estas conclusiones, Morrissey, Wenthe, Letuchy, Levy y Janz (2012) sugieren que las instituciones públicas en los ámbitos de la educación y la salud deberían hacerse eco de la trascendencia que el apoyo familiar tiene en la promoción de los comportamientos saludables que exhiben niños y adolescentes. Al respecto, Davison et al. (2013), recomiendan el diseño e implementación de intervenciones cuyo destinatario principal sea el núcleo familiar, intervenciones que enfatizan la verdadera repercusión que tiene el apoyo ofrecido por madres y padres en sus diversas formas (informativo, emocional o instrumental). En palabras de Jackson, Cumming, Drenowatz, Standage, Sherar y Malina (2013) y Verloigne et al. (2014), algunas de las estrategias que facilitan este apoyo podrían incluir el compartir vehículos a la hora de desplazar a los niños y niñas hasta los lugares de práctica, promover la organización de actividades sociales para la unidad familiar mientras que los pequeños practican actividades deportivas e, incluso, animar a madres y padres a que reflexionen de forma creativa sobre los distintos modos de fomentar la AF de sus hijos.

El reto de hacer jóvenes físicamente activos. Propuestas de práctica de Actividad Física según la Organización Mundial de la Salud

De forma tradicional la “OMS” (2010), establecía como criterio de referencia, para la consideración de los chicos y chicas como jóvenes físicamente activos, la realización de AF a una intensidad que oscila entre moderada y vigorosa durante un período no inferior a 60 minutos diarios, al menos cinco días a la semana. Sin embargo, esta concepción está evolucionando a medida que avanza la literatura científica. Investigaciones más recientes han pasado a considerar a los jóvenes como físicamente activos a aquellos que logran al menos 60 minutos diarios de AFMV (Hallal et al., 2012; Kalman et al., 2015; Sallis et al., 2016), estableciendo a aquellos que no cumplen con las

recomendaciones de AF para la salud que establece la OMS (2015) como “inactivos”. En España, la realidad dista mucho de esta recomendación. De acuerdo con Vicente-Rodríguez et al. (2016), el tiempo que los niños y adolescentes españoles dedican a la práctica de AF no alcanza, en términos promedio, el 10% de este valor.

La OMS (2015) establece algunos datos clave sobre la importancia de la práctica de AF. Por ejemplo, se considera la inactividad física como uno de los principales factores de riesgo para la salud. Se estima que alrededor de un millón de personas fallecen en la Unión Europea (UE) como consecuencia. Además, más de la mitad de la población de la UE no cumple con las recomendaciones establecidas en el epígrafe anterior. De forma más específica, 6 de cada 10 personas mayores de 15 años nunca hacen ejercicio, practican un deporte o realizan actividades relacionadas con la AF. Si nos centramos en los jóvenes, un tercio de los mismos tampoco cumple las pautas actuales, siendo la tendencia inclinada cada vez más hacia la menor realización de AF. Además, en la mayoría de los países, los niños eran más activos que las niñas y la práctica de AF disminuye con la edad en ambos sexos. Otro aspecto relevante son los diferentes grupos socioeconómicos, puesto que las personas más pobres tienen menos tiempo libre y menos acceso a instalaciones de ocio, o viven en entornos que proporcionan mayores dificultades para la práctica de AF. Las estimaciones de la consecuencia de estos factores de inactividad física presentan graves costos tanto directos (atención de salud) e indirectos (pérdida de producción económica debido a enfermedades, discapacidades laborales o muerte prematura) son alarmantes. Para una población de unos 10 millones de personas, donde la mitad de la población no es lo suficientemente activa, el costo total se estima en 910 millones de euros por año.

Como podemos observar, la inactividad física en los jóvenes sigue siendo un hecho cada vez más alarmante y según investigaciones recientes, parece estar motivada por una multiplicidad de variables como puede ser la competencia percibida (Bai, Chen, Vazou, Welk y Schaben, 2015; Hands, Parker, Rose y Larkin, 2016), el nivel de habilidad motora (Khodaverdi, Bahram, Stodden y Kazemnejad, 2015), la diversión experimentada (Yli-Piipari, Watt, Jaakkola, Liukkonen y Nurmi, 2009), o los ambientes físicos y sociales, los cuales son determinantes en el interés hacia la práctica de AF tanto en niños como en adolescentes (Lawman y Wilson, 2014). Además, la falta de atracción hacia la AF se ha visto potenciada por la creciente tendencia de hábitos sedentarios relacionados principalmente con el consumo de televisión, videojuegos, ordenadores o Smartphone (Norris, Hamer y Stamatakis, 2016). El Estudio Aladino (Ortega et al., 2015) pretendía

conocer el nivel de obesidad infantil en España, y los factores determinantes que influyen sobre ella entre niños y niñas entre los 6 a 9 años de edad. Este trabajo recoge que cerca de un 9 % de los encuestados disponen de un ordenador personal en su habitación, más de un 25 % dispone de televisión y alrededor de un 14 % tiene consola en su habitación, siendo este porcentaje superior en los niños que en las niñas y aumentando a medida que lo hace la edad. Estos datos son especialmente relevantes puesto que el mayor porcentaje de niños y niñas con sobrepeso y obesidad son aquellos que más medios tecnológicos tienen en su cuarto.

Para proceder a la reducción de estos niveles de inactividad física en niños y jóvenes, la OMS (2015) establece que la práctica de AF debe incluir juegos, deportes, desplazamientos activos al centro educativo, tareas domésticas, actividades de ocio, educación física o ejercicio planificado, bien sea en el contexto de actividades familiares, escolares y sociales. La realización de este tipo de prácticas permitiría mejorar la aptitud cardiorrespiratoria y muscular, ósea, cardiovascular y metabólica. De forma más específica, la OMS recomienda:

- Los niños y jóvenes de 5 a 17 años deberían realizar diariamente al menos 60 minutos de AFMV. Cuanta mayor cantidad a partir de ese periodo, se obtendrían mayores beneficios adicionales para la salud.
- La mayor parte de la AF diaria debe ser aeróbica, incorporando actividades de intensidad vigorosa, incluidas aquellas que fortalecen los músculos y los huesos, al menos tres veces por semana.
- Para niños y jóvenes inactivos, se recomienda un aumento progresivo de la actividad para lograr el objetivo que se muestra arriba. Es apropiado comenzar con pequeñas cantidades de AF y aumentar gradualmente la duración, frecuencia e intensidad con el tiempo. También debe tenerse en cuenta que si los niños actualmente no realizan AF, hacer cantidades por debajo de los niveles recomendados traerá más beneficios que no hacer nada.

Con el seguimiento de estas recomendaciones, encontramos numerosos beneficios que la práctica de AF reportaría a niños y adolescentes. Por ejemplo, ayudaría a desarrollar tejidos musculoesqueléticos sanos (huesos, músculos y articulaciones); desarrollar un sistema cardiovascular saludable (corazón y pulmones); desarrollar conciencia neuromuscular (coordinación y control de movimiento); mantener un peso corporal

saludable. Además, la AF también se ha asociado con beneficios psicológicos en los jóvenes al mejorar su control sobre los síntomas de ansiedad y depresión. Del mismo modo, la participación en la AF puede ayudar en el desarrollo social de los jóvenes al proporcionar oportunidades para la autoexpresión, la construcción de la autoconfianza, la interacción social y la integración. También se ha sugerido que los jóvenes físicamente activos adoptan más fácilmente otros comportamientos saludables (por ejemplo, evitar el consumo de tabaco, alcohol y drogas) y demostrar un mayor rendimiento académico en la escuela.

La escuela como agente socializador

La institución escolar se concibe como un contexto idóneo en el que pueden instaurarse las bases o cimientos del interés y atracción futuros hacia la práctica de AF (Rose et al., 2009; Stelzer, 2005), dado que niños y adolescentes destinan un considerable porcentaje de su tiempo diario a desarrollarse dentro de sus límites físicos. Sin embargo, un amplio porcentaje del profesorado responsable de la asignatura de Educación Física afirma carecer de la habilidad y estrategias docentes necesarias para favorecer la participación activa de los estudiantes en la citada materia, especialmente, de quienes presentan sobrepeso u obesidad (Greenleaf y Weiller, 2005; O'Brien, Hunter y Banks, 2007; Price, Desmond y Ruppert, 1990). Cabe la posibilidad de que las formas de enseñanza tradicionales ya no produzcan los resultados deseados. Se precisa, por tanto, que los profesores de educación física revisen sus prácticas de enseñanza con objeto de ayudar a los chicos y chicas a sentirse cómodos dentro del marco educativo y a que experimenten un sentido de logro conforme se convierten en personas físicamente más hábiles (Haines, Neumark-Sztainer, Perry, Hannan y Levine, 2007; Melton y Dail, 2010).

Los vertiginosos cambios que tienen lugar a nivel económico, político, social y tecnológico requieren la transformación y adaptación de la institución escolar a las nuevas exigencias imperantes en el siglo XXI. Entre tales demandas se incluye el uso cada vez más extendido y dominio de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) por parte del profesorado (Adams et al., 2017; Lee y Hammer, 2001), entendidas como procedimientos que ayudan a la adquisición y dominio de competencias curriculares gracias a su carácter lúdico y dinámico. En la línea argumental de los desafíos que debe acometer la educación durante el nuevo milenio, la movilidad en el marco del aula, más allá de la disciplina de la Educación Física, se consideró tradicionalmente como un

elemento distractor y perjudicial para la consecución de diferentes tipos de aprendizajes escolares. La importancia del movimiento para el logro de aprendizajes y adquisición de conocimientos durante la infancia y la niñez temprana ya fue señalada por destacados psicólogos como Piaget o Vygotsky. Recientemente, los investigadores en el área de la psicología educativa han mostrado un notable interés por examinar los efectos que la realización de AF tiene sobre el funcionamiento cognitivo y la adquisición de contenidos académicos de niños y adolescentes (Ma et al., 2014; Tomporowski et al., 2008; Wilson et al., 2016). Prueba de ello es que la realización de AF integrada en la enseñanza de contenidos académicos favorece el dominio de conceptos propios de disciplinas tales como las matemáticas, las ciencias naturales, las ciencias sociales y el aprendizaje de una lengua extranjera (Mavilidi, Okely, Chadler, Cliff y Pass, 2015; Mavilidi, Okely, Chadler, Domazet y Pass, 2018; Mavilidi, Okely, Chadler y Pass, 2016; Mavilidi, Okely, Chadler y Pass, 2017). La integración entre movimiento y nuevas tecnologías como promotores del aprendizaje escolar se traduce en nuevas propuestas metodológicas entre las que se incluyen la *gamificación*, *flipped classroom*, *aprendizaje basado en proyectos*, *aprendizaje basado en juegos* así como diferentes herramientas que podrían tener una aplicación didáctica como los *exergames* o *videojuegos activos*, *realidad aumentada*, o la realización de *escape room* o *break out*. Aunque este nuevo elenco de propuestas educativas, las veremos con un mayor nivel de profundidad en apartados posteriores.

Nuevas estrategias educativas para favorecer la motivación hacia la actividad física en los jóvenes

Durante los últimos años, se está produciendo un notable avance en las políticas administrativas en relación con la promoción de estilos de vida saludable en la población, y de manera especial, en niños y adolescentes. Las diferentes administraciones internacionales, nacionales y autonómicas, destacan la importancia de promover el desarrollo integral de los más jóvenes, siendo para ello una pieza fundamental la práctica de AF de forma continuada. En la actualidad, la normativa legislativa en el marco educativo hace un especial hincapié en que las clases de EF sean activas y con un alto grado aprovechamiento. Para ello, la EF tiene como finalidad principal desarrollar en las personas su competencia motriz, entendida como la integración de los conocimientos, los procedimientos, las actitudes y los sentimientos vinculados sobre todo a la conducta motora. Para su consecución no es suficiente con la mera práctica, sino que es necesario

el análisis crítico que afiance actitudes, valores referenciados al cuerpo, al movimiento y a la relación con el entorno (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España, 2015). De este modo, el alumnado logrará controlar y dar sentido a las propias acciones motrices, comprender los aspectos perceptivos, emotivos y cognitivos relacionados con dichas acciones y gestionar los sentimientos vinculados a las mismas, además de integrar conocimientos y habilidades transversales como el trabajo en equipo, el juego limpio, el respeto a las normas, y la seguridad entre otras. A pesar de ello, el escaso tiempo asignado a esta área dentro del contexto escolar (2 horas/semana) se ha mostrado del todo insuficiente para alcanzar dichos objetivos. En la actualidad, podemos encontrar diferentes tendencias de entrenamiento que permitirían un mayor aprovechamiento del tiempo destinado a las clases de EF. El American College of Sports Medicine (Thompson, 2017) indica que el método interválico de alta intensidad (HIIT) es la principal tendencia en el ranking mundial de métodos de entrenamiento para el año 2018, seguido por el entrenamiento grupal o cooperativo, y por el empleo de las NNTT en la tercera posición. Estos métodos son altamente interesantes de incluir en las clases de EF si se logra realizar una adaptación curricular adecuada para el nivel del alumnado (Mezcua-Hidalgo, Ruiz-Ariza, Suárez-Manzano y Martínez-López, 2019; Ruiz-Ariza, Suárez-Manzano, López-Serrano y Martínez-López, 2019). Si el profesorado no realiza una adaptación didáctica, el componente pedagógico quedará eclipsado por el componente puramente lúdico o de entretenimiento.

Sobre estos nuevos métodos de entrenamiento, el empleo de las NNTT puede ser fundamental en nuestra sociedad actual, puesto que el desarrollo de NNTT y la forma de acceder a la información ha sido una de las principales causas que está provocando una serie de cambios en nuestra sociedad a una velocidad casi diaria, ya sea desde la propia forma de comunicación, trabajo, organización, búsqueda de información y como no, en el ámbito educativo. Las NNTT han alcanzado una consideración significativa en el contexto escolar debido a los elevados efectos motivacionales que genera (Ruiz-Ariza et al., 2018a, b). El empleo de nuevos dispositivos como smartphones, tablets, y pulseras inteligentes que registran parámetros saludables, se presenta en la actualidad como uso esencial para motivar al alumnado y crear adherencia hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la falta de normativa y escasa regulación en su uso diario, y el escaso control por parte de las familias, ha propiciado un abuso continuado de estos dispositivos en los jóvenes. Las consecuencias se asocian con un aumento del

sedentarismo, disminución de la práctica de AF, problemas emocionales en las relaciones con compañeros (bullying / cyberbullying) y bajo RA. Además, los efectos que generan como el tecnoestrés, se relacionan directamente con una pérdida de bienestar, y son visibles en individuos cada vez más jóvenes, aquejados de pérdida de atención, conducta irascible, dependencia e insomnio, entre otras (La Torre et al., 2019).

Como podemos observar, uno de los principales objetivos que plantea nuestra sociedad actual es encontrar métodos alternativos que compatibilicen el empleo habitual de las NNTT, propio de las nuevas generaciones digitales, con su uso racional y aprovechar, a su vez, su efecto motivante hacia la adquisición de hábitos de vida saludable como la práctica sistemática de AF. De hecho, al objetivo de formar una generación de jóvenes físicamente activos, han surgido diferentes propuestas metodológicas, estrategias educativas o herramientas didácticas que podrían presentar un gran impacto positivo para tal fin con la inclusión de las NNTT como grandes aliadas. En esta línea, una de las metodologías que ha irrumpido con mayor fuerza en los últimos años como hemos podido observar es la *gamificación* (Lee y Hammer, 2011). La gamificación educativa, hace referencia a una metodología lúdica y activa que permite la aplicación de elementos del juego en contextos de no juego, permitiendo la realización de diferentes actividades, mejorando las habilidades relacionadas con el trabajo colaborativo, resolución de problemas y motivación en el aula (Becker et al., 2017). Además, permite estimular el autoaprendizaje, compromiso, la exploración y el interés por seguir aprendiendo o investigando sobre lo estudiado (Kapp, 2012). Para ello, es fundamental tener presente la arquitectura funcional dentro del proceso de gamificación, a cuyos elementos que la integran debemos prestar especial atención a la hora de elaborar las propuestas. En estos elementos destacamos la actividad, el contexto, las competencias y habilidades, la gestión y supervisión, la mecánica y los elementos del juego (Contreras Espinosa y Eguia, 2016). Otra metodología emergente que permitiría aboga por potenciar esta forma de aprendizaje sería el modelo *flipped classroom*, en el cual, el proceso transferencia del conocimiento que hasta ahora tiene lugar dentro de la clase, ahora tiene lugar fuera del aula y viceversa (Lage, Platt y Treglia, 2000), de modo que el tiempo de clase es aprovechado para afianzar los conocimientos previos y prestar una atención más individualizada al alumnado. Más recientemente, Bergmann y Sams (2012) proponen que para este modelo, los estudiantes deben controlar Internet y diversidad de herramientas digitales. Otra tendencia que investiga la integración de dispositivos móviles en el ámbito educativo

denominada “*m-learning*” o “*aprendizaje móvil*”. Según Fu y Hwang (2018), los dispositivos móviles favorecen a un aprendizaje más flexible dada la posibilidad de uso en cualquier lugar y momento. Investigaciones previas revelan que esta tecnología supone un acercamiento a la cultura de la nueva generación de estudiantes que han nacido como “*nativos digitales*” y que utilizan smartphones a diario, creando un mejor compromiso del estudiante hacia los procesos de aprendizaje que usen esta vía (Fu y Hwang, 2018, Chóliz y Marco, 2011).

A partir de estas metodologías, podemos encontrar otras estrategias que de forma más específica, están destinadas a la activación física del alumnado: por ejemplo, los *descansos activos* o *active break*. Estímulos de práctica de AF que oscilan entre los 2 y 15 minutos (Janssen et al., 2014). Estos pueden darse bien al inicio de la jornada escolar, entre materias o durante el mismo desarrollo de la clase con el fin de romper con la dinámica sedentaria de las aulas. *Exergames* o *Videojuegos Activos (EX)*, los cuales presentan una gran relevancia en la sociedad actual. Esta combinación entre las NNTT y el juego, podrían tener un impacto muy positivo en la promoción de AF, disminuyendo la tendencia sedentaria perjudicial para el organismo. Involucrar a los jóvenes en la práctica activa de AF mediante EX no es solo físicamente atractivo sino que se trata de actividades cognitivamente comprometedoras. Esta combinación de ejercicio físico y cognitivo puede ser una herramienta fundamental para revertir la inactividad física e incrementar el rendimiento cognitivo (Ruiz-Ariza et al., 2017a). Además, debemos destacar el aspecto motivacional y de atracción que los EX desempeñan, incitando al disfrute, promoción de la salud y las relaciones sociales. La posibilidad de poder desarrollar estas habilidades o competencias hace realmente atractiva la inclusión de este tipo de juegos en el ámbito educativo, puesto que permiten integrar elementos curriculares mediante retos y desafíos, haciendo más lúdico y motivante el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta forma, podemos crear un contexto donde el alumnado pueda experimentar, fallar, acertar, equivocarse, probar y disfrutar sin que suponga un impacto directo en su vida real. Trabajos recientes han indicado que un mejor desarrollo de las habilidades y competencias de los estudiantes están, en cierta medida, relacionadas con esos nuevos entornos de aprendizaje, que apoyan y mejoran los logros personales, sociales y académicos de los alumnos (Davies et al., 2013). Además, han demostrado que un estudiante se involucra en participar en actividades académicas si el resultado es considerado para ellos interesante, útil y el esfuerzo que requiere la actividad es adecuado

(Parhiala et al., 2018).

Estos aspectos presentan una gran significatividad puesto que las teorías relacionadas sobre la motivación, indican que la motivación juega un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes y el RA en la escuela (Eccles y Wigfield, 2002; Harter, 1981; Wigfield y Cambria, 2010). La teoría propone que un estudiante puede participar en actividades académicas si el resultado es algo que el alumno o la alumna valora como interesante (disfrute), utilidad e importancia, y el esfuerzo que requiere la actividad es adecuado. La motivación también se ha asociado con emociones hacia el estudio y la escuela, donde las emociones afectan de forma significativa en el rendimiento del alumnado en la escuela (Hagenauer y Hascher, 2014; Pekrun, 2009). El vínculo entre motivación y rendimiento forma un sistema de retroalimentación recíproca en el que la motivación aumenta el disfrute y el RA y RC en el dominio y realización de las diferentes tareas planteadas (Goetz, Frenzel, Hall y Pekrun, 2008). Además, un mayor rendimiento en la escuela aumenta las experiencias de aprendizaje y disfrute en la escuela, favoreciendo el desarrollo del autoconcepto y socialización de los discentes (Hagenauer y Hascher, 2014). Estos aspectos motivacionales han sido utilizados de forma específica por los desarrolladores de videojuegos, siendo el objetivo involucrar al jugador en el juego. Si nos centramos de forma más específica en esta literatura, la teoría del flujo, desarrollada por Mihaly Csikszentmihalyi (1997) es una de las teorías más citadas sobre la motivación intrínseca como un elemento importante para el proceso de aprendizaje. Según esta teoría, durante la experiencia, la persona pierde todo sentido del tiempo y las preocupaciones, y las sensaciones de rendimiento y placer en la actividad se maximizan. Como podemos observar, la motivación es sin lugar a duda una de las principales variables psicológicas protagonistas para mejorar el aprendizaje del alumnado pudiendo incluso mejorar el RA (Schulz, Isabwe y Prinz, 2016; Schunk, Meece y Pintrich, 2012). Por lo tanto, incorporar de forma controlada las NNTT en el contexto escolar se hace hoy día más necesario que nunca.

Videojuegos activos o Exergames. Un acercamiento a su origen y evolución hasta nuestros días

El término Exergaming deriva de la combinación de las palabras inglesas “exercise” y “gaming”, mediante las cuales se pone en común el ejercicio físico y el juego. Es un género relativamente nuevo que estima una experiencia activa del cuerpo en

relación con el dispositivo electrónico. Este género surge a finales de los años 80, aunque no es hasta finales de siglo cuando se produce su irrupción en la sociedad, coincidiendo con la entrada en el mercado del juego lanzado por Konami, *Dance Dance Revolution*, el cual, es considerado uno de los grandes éxitos de esta modalidad. Para su práctica, los jugadores deben de estar subidos a una plataforma y pisar una serie de señales o flechas de diferentes colores de tal forma que se va desarrollando una coreografía. En el año 2006, Nintendo incorporó al mercado la videoconsola Nintendo Wii, la cual supuso una evolución en este tipo de videojuegos puesto que incorporaba como novedad un mando inalámbrico con sensores de movimiento, gracias al cual los jugadores podían ver reflejado sus gestos en la televisión. A finales de 2010, la compañía Microsoft presentó Kinect, un complemento para la videoconsola Xbox 360. Este dispositivo, similar a una cámara web portátil, permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola sin necesidad de un dispositivo controlador de juego. Es decir, se puede manejar únicamente mediante gestos. Sony también desarrolló un simulador periférico similar para Play Station 2. Como podemos observar que existe una gran variedad de dispositivos que permiten al usuario desarrollar diferentes tipos de actividades sin salir de su propia casa, permitiéndoles jugar tanto de manera individual como multijugador sin perder la perspectiva lúdica. Por otro lado, encontramos otro estilo de EX orientados a una práctica de AF más profesional como es el caso del Makoto Arena Training. Este dispositivo es un juego de fitness que entra en el mundo del entrenamiento físico y mental, el cual, permite a los usuarios el desarrollo de un entrenamiento cardiovascular además de mejorar la relación neurológica entre el cerebro y el cuerpo. En los últimos años, como consecuencia del desarrollo de los Smartphone, los EX han logrado dar otro salto evolutivo más, estando al alcance prácticamente de cualquier persona que disponga de un teléfono móvil inteligente. Aquí podemos encontrar diferentes aplicaciones en el mercado de forma gratuita como es el caso de *Ingress*, *Zombies*, *Run!*, o el fenómeno *Pokémon GO*, el cual “evolució” completamente este mercado. Actualmente, podemos encontrar otros juegos más recientes basados también en grandes sagas cinematográficas como es el caso de *Jurassic World Alive*, *The Walking Dead: Our World*, o el más reciente, *Harry Potter: Wizards Unite*.

El uso de Videojuegos Activos (VA) o Exergames (EX) puede ser una estrategia novedosa para aumentar los niveles de AF en los jóvenes. De hecho, presentan una alta tasa de popularidad en esta población puesto que los aspectos lúdicos de los EX y la fascinación por la realidad virtual y realidad aumentada (RAu) han contribuido al

creciente éxito de esta modalidad de videojuegos (Suhonen, Väättäjä, Virtanen y Raisamo, 2008). La dinámica interactiva de los EX permite a los usuarios generar una conexión atractiva entre el juego digital y el juego físico (LeBlanc y Chaput, 2016; Nigg, Mateo y An, 2016). Para que esto ocurra, los EX interpretan los movimientos del cuerpo del jugador mediante sensores, algunos proyectan cada movimiento en un monitor de televisión (por ejemplo: Dance Dance Revolution, Nintendo Wii o Xbox) y otros promueven la interactividad entre el mundo real y virtual mediante el smartphone (por ejemplo: Pokémon GO). El uso del movimiento humano crea un entorno favorable para los procesos de enseñanza y aprendizaje, estableciendo a los EX como herramientas pedagógicas con potencial para ser utilizadas en instituciones educativas, clínicas de rehabilitación e intervenciones psicopedagógicas. Además, esta modalidad de juegos podría aumentar la motivación para la práctica de la AF (Lee et al., 2017; Ruiz-Ariza et al., 2018), un mayor disfrute el cual es fundamental para mantener un nivel más alto de AF (Baranowski, 2017), incrementar el gasto calórico (Barnett, Cerin y Baranowsky, 2015), mejorar la condición física (Nurkkala, Kalermo y Jarvilehto, 2014) así como promover las relaciones sociales entre compañeros (Roemmich, Lambiase, McCarthy, Feda y Kozlowski, 2012).

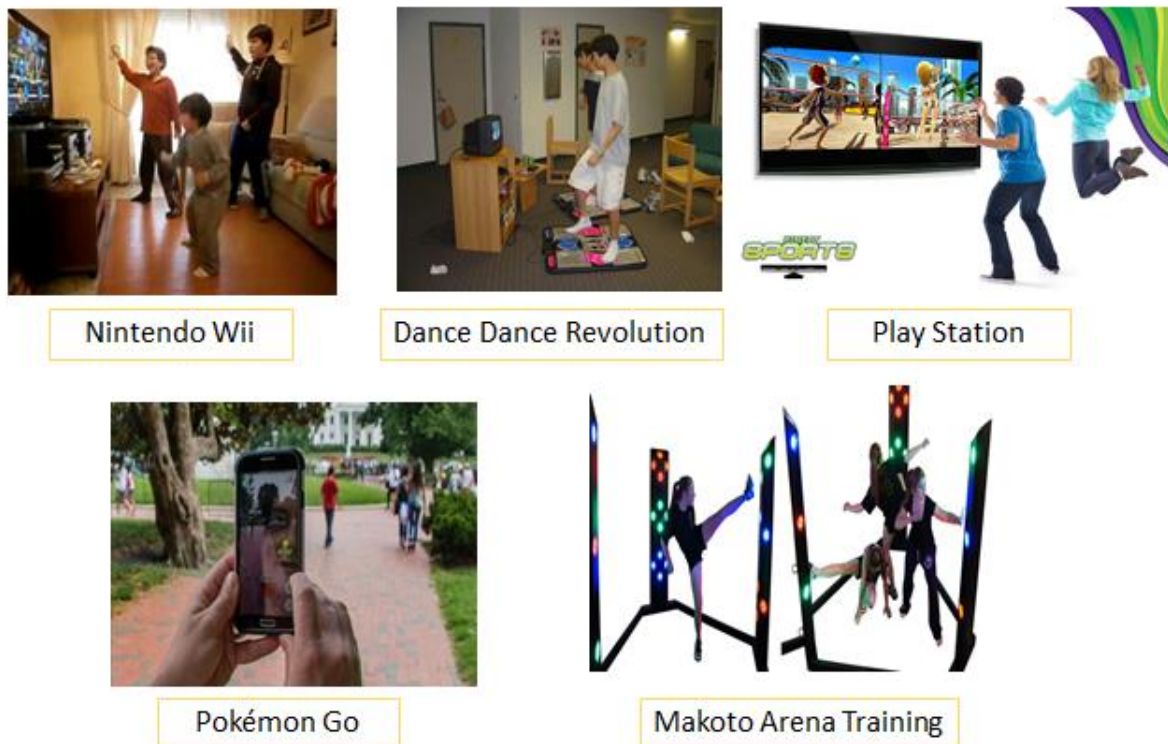


Imagen 1. Modalidades de videojuegos activos / exergames.

Fuente: imágenes divulgativas de internet.

Como hemos podido observar, la RAu ha contribuido de forma significativa a la evolución de los EX más tradicionales, permitiendo nuevos usos y aplicabilidad. La RAu, según Azuma (1997), podría considerarse como un sistema que cumple tres características básicas: una combinación de mundos real y virtual, interacción en tiempo real y registro 3D preciso de objetos virtuales y reales. Klopfer y Squire (2008), definieron la RAu como una situación en la que un contexto del mundo real se superpone dinámicamente con una ubicación o información virtual. En esta situación, la RAu podría proporcionar a los usuarios experiencias inmersivas mediadas por tecnología en las que se mezcla el mundo real y virtual en una sola interfaz (Klopfer y Sheldon, 2010) y se aumentan las interacciones y el compromiso de los usuarios (Dunleavy, Dede y Mitchell, 2009). En función del contexto en el que se defina, la RAu puede ser considerada como un tipo de EX, requiriendo que los participantes sean físicamente activos o hagan ejercicio para la superación de las diferentes actividades planteadas (Anderson, Steele, O'Neill y Harden, 2016; Clark y Clark, 2016).

Los juegos de RAu combinan los mundos físico y virtual en una sola interfaz, reemplazando el juego estacionario con el juego activo al requerir que los usuarios exploren su entorno físico (Serino, Cordrey, McLaughlin y Milanaik, 2016). Entre los juegos de RAu debemos destacar Pokémon GO, el cual logró atraer a miles de millones de personas en todo el mundo en muy poco tiempo. Este juego interactivo es considerado como la primera aplicación de mercado masivo que está totalmente inmersa en el espacio geográfico real y que trasciende lo virtual, lo espacial, lo social y lo físico (Clark y Clark, 2016; Tateno et al., 2016). Pokémon Go se lanzó el 7 de julio de 2016 en EEUU y Oceanía, llegando el 16 de julio a España y otros países europeos. Una semana después de su lanzamiento, el juego atrajo a más de 65 millones de usuarios, la mayoría de ellos adolescentes (Nigg, Mate, y An, 2016; Serino et al., 2016). El objetivo de este juego era capturar y subir el nivel de los Pokémon y el avatar del entrenador a través de diversas tareas: visitando pokeparadas, combatiendo en gimnasios, eclosionando huevos y, sobre todo, capturando a las diferentes generaciones de Pokémon. Todo ello, registrado mediante las ubicaciones físicas con GPS del smartphone (Anderson et al., 2016). De esta manera, Pokémon GO permite a los jóvenes mantenerse motivados al jugar videojuegos y, al mismo tiempo, aumentar los niveles diarios de AF (Clark y Clark, 2016; LeBlanc y

Chaput, 2016; Serino et al., 2016), disminuir conductas sedentarias (Nigg et al., 2016), mejorar la condición física y la salud cardiometabólica general (Krittanawong, Aydar y Kitai, 2017; Sharma Vassiliou, 2016), prevenir y tratar muchas enfermedades crónicas asociadas al

sedentarismo (Anderson et al., 2016), disminuir los niveles de obesidad (Smith, 2016), realizar actividad física en familia (De Oliveira-Roque, 2016) o incluso prevenir la depresión y la ansiedad (McCartney, 2016). Para Serino et al. (2016), el beneficio más importante de Pokémon GO estaría relacionado con una mayor socialización y actividades físicas grupales al aire libre. En este sentido, Tateno et al. (2016) y Kato et al. (2016) han llegado a la conclusión de que Pokémon GO puede ayudar a los jóvenes con un aislamiento social grave.



Imagen 2. Imágenes de representación gráfica de juegos de realidad aumentada para dispositivos móviles. Fuente: Elaboración propia.

Beneficios físicos derivados de la práctica de videojuegos activos

Los EX tienen el potencial de reportar beneficios físicos directos de la práctica de AF a otras actividades y ámbitos, transformando el tiempo sedentario en activo. Gracias a esto, se podría aumentar el gasto calórico de escolares y adolescentes mediante su práctica, mejorar la coordinación, e incluso la condición física de los participantes (Staiano y Calvert, 2011). Peng, Lin y Crouse (2011), realizaron un metaanálisis acerca de si los EX se pueden considerar verdaderamente ejercicio y como éstos podrían influir en el gasto calórico, frecuencia cardiaca o el propio consumo de oxígeno. El metaanálisis demostró que jugar a los EX produce un aumento significativo de estas variables aunque no se encontraron diferencias significativas respecto a la AF realizada de manera tradicional a intensidad moderada. Sin embargo, Howe et al. (2015) si demostraron que los EX pueden provocar intensidades moderadas a vigorosas. Además, debemos destacar

que una de las fortalezas más importantes de los EX es que parece aumentar la motivación, disfrute y la participación en la práctica de AF (Lee et al., 2017; Vagheti et al., 2018).

Entre los beneficios de la práctica de EX, Maddison et al. (2007), investigaron cuanto podría incrementar el gasto calórico en comparación con un video juego tradicional. Reflejaron que el gasto calórico tras la práctica del juego se incrementó entre un 129 y 400 %. Otros estudios han investigado sobre qué modalidad de juego favorece a un mayor consumo de energía. Staiano y Calvert (2011), y Barkman et al. (2016) demostraron que el juego colectivo influye de manera más positiva que el practicado de forma individual, aunque en ambos casos, se produce un incremento del gasto calórico en comparación con el grupo que realiza videojuegos de manera sedentaria. Los EX también tienen la capacidad de incrementar la frecuencia cardíaca, la cual es una faceta aeróbica necesaria para la actitud física (Unnithan, Houser y Fernhall, 2006). Unnithan et al. (2006), demostraron como los adolescentes que practicaron Dance Dance Revolution aumentaron sus ritmos cardíacos lo suficiente como para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria. Wu, Wu, y Chu, (2015) examinaron que modalidad de EX producían un incremento de la intensidad y del gasto calórico. El boxeo y el fútbol fueron aquellos que generaron una mayor intensidad de moderada a vigorosa, generando entorno a unas 140 p/m así como un mayor consumo calórico en comparación con jugar a otros EX como el pin-pon o vóley playa, alrededor de 110 p/m. Estos datos son similares a los encontramos por Viana et al. (2018), considerando que los EX se pueden clasificar en ejercicio ligero a moderado, siendo una alternativa interesante a las formas tradicionales de ejercicio. Ruiz-Ariza, Casuso, Suarez-Manzano y Martínez-López (2018) mostraron que los aquellos que jugaron a Pokémon GO durante 8 semanas caminaron alrededor de 54 km y pasaron unos 40 min/día jugando en este período de tiempo. También encontramos un dato relevante y es que los niños jugaron más, ganaron más puntos y alcanzaron un nivel más alto en el juego que las niñas.

Otro aspecto relevante, es que de los EX requieren una rápida coordinación óculo-manual y óculo-pédica, pudiendo producir mejoras significativas en cuanto a las habilidades coordinativas. Hammond et al. (2014), tras la realización de una intervención mediante Nintendo Wii Fit, demostraron ganancias significativas respecto a la habilidad motora y la percepción motora. Por su parte, Smits-Engelsman, Jelsma y Ferguson (2016), tras un período de 5 semanas de entrenamiento con la Nintendo Wii, mostraron que los usuarios practicaron EX mejoraron su equilibrio, coordinación, resistencia

anaeróbica, fuerza y el control de las extremidades inferiores. Una revisión sistemática reciente realizada por Page et al. (2017), confirmó que los EX podrían ser una herramienta valiosa para mejorar las habilidades motoras gruesas de los niños, incluso también pareció beneficiar a los participantes con parálisis cerebral. Este dato también resulta interesante puesto que gran parte de los estudios presentes sobre EX están relacionados con poblaciones especiales. Por ejemplo, los EX tienen el potencial de mejorar aspectos específicos de las funciones ejecutivas en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) (Benzing y Schmidt, 2017) y conducen a mejores funciones físicas y cognitivas en individuos con trastorno del espectro autista (TEA) (Fang et al., 2018). Fang et al. (2018), en una revisión sistemática sobre la influencia de los EX en población con TEA, mostraron mejoras significativas en la condición física, las funciones ejecutivas y la autopercepción. Además, aumentó la participación en la AF de moderada a vigorosa. Sin embargo, los EX tuvieron muy poco impacto en la regulación emocional y no proporcionaron oportunidades adecuadas para el desarrollo de habilidades motoras. Por lo tanto, debido a la atracción que los EX presentan en poblaciones específicas, serían un complemento viable en los programas tradicionales de AF, haciendo posible que los niños y niñas que mayores índices de sedentarismo puedan aumentar sus niveles de AF, lo que resulta en una variedad de beneficios para la salud física y cognitiva.

Como hemos podido observar, la práctica de EX a una intensidad moderada-vigorosa podría favorecer a la mejora de la condición física, la cual, nos permite satisfacer las exigencias impuestas por nuestro entorno de manera cotidiana con el mayor éxito posible. Encontramos también estudios que demuestran como la práctica de los EX producen mejoras en este concepto. Por ejemplo, Mhurchu et al. (2008) revelaron como tras la práctica durante 12 semanas del videojuego EyeToy, se practicó una mayor AF y se redujeron las circunferencias cintura-cadera respecto al grupo que practicó un video juego sedentario. Althoff, White y Horvitz (2016), investigaron los efectos del juego Pokémon GO en cuanto al nivel AF. Sus resultados mostraron que esta modalidad de EX conduce a aumentos significativos del nivel de AF durante un período de 30 días, proporcionando una mejora de condición física próxima a un 25 % respecto al inicio del juego.

Beneficios cognitivos asociados a la práctica de videojuegos activos

Existen evidencias empíricas que indican que los EX, por su parte relacionada con la AF, presentan efectos positivos en el rendimiento cognitivo y el rendimiento académico (Benzing y Schmitd, 2017; Joronen, Aikasalo y Suvitie, 2016). Sin embargo, los estudios que han investigado esta relación son muy escasos. Joronen et al. (2016), realizaron una revisión sistemática sobre los posibles efectos no físicos de los EX. Se descubrió que los EX presentan algunos efectos positivos sobre el autoconcepto, el interés y la motivación situacional, el disfrute, el bienestar psicológico y social, la sintomatología y las diferentes experiencias de aprendizaje. Gao et al. (2013b), en un estudio de intervención realizado mediante el juego Dance Dance Revolution, demostraron que los usuarios que lo practicaron de forma continuada mejoraron significativamente sus resultados respecto a autoeficacia y disfrute en comparación con el grupo solamente realizó danza aeróbica. En esta línea, Janssen (2016), en un estudio transversal, recogió que con la sustitución de una hora de práctica de videojuegos sedentarios por una hora de VA, estaba asociada a reducir en un 6 % los problemas emocionales y a incrementar un 4 % la satisfacción de vida y en un 13 % la conducta social respectivamente. En este aspecto, los EX incluidos dentro de las actividades de ocio pueden fomentar el surgimiento de nuevas amistades, practicar actividades grupales y reducir así el riesgo de aislamiento social y soledad (Kato et al., 2016; Serino et al., 2016; Tateno et al., 2016). Lieberman (2006), en un estudio realizado con Dance Dance Revolution, demostró que los adolescentes clasificaron la diversión como la principal razón para jugar, seguida de la interacción social, el baile y conocer a otras personas que juegan. Wagener et al. (2012), demostraron que el grupo que realizó una intervención basada en EX mejoró de manera significativa sus puntuaciones en cuanto a relaciones intrapersonales, relaciones con sus padres y disminuyeron los niveles de depresión, ansiedad y estrés social, respecto al grupo que no realizó practica con EX. Más recientemente, Ruiz-Ariza et al. (2018) mostraron como jugar a Pokémon GO incrementaba significativamente los niveles de sociabilidad entre los jugadores, además de mejorar su capacidad de atención selectiva y niveles de concentración. Otros estudios, también muestran como aquellos alumnados que practicaban Dance Dance Revolution durante la jornada escolar mejoraba sus puntuaciones en matemáticas y lectura respecto a aquellos que no realizaron ningún tipo de actividad con EX (Gao et al., 2013a). Como se ha podido observar, la práctica de EX, de manera lúdica, podría aumentar la cantidad de ejercicio diario en adolescentes pudiendo afectar positivamente a su rendimiento

cognitivo, académico y mejorar así las relaciones interpersonales.

Para explicar estas relaciones es necesario tener presente la relación que los EX presentan con el movimiento físico. En un modelo propuesto por Howie y Pate (2012) y revisado más recientemente por Tomporowski et al. (2015), se planteó la secuencia de cómo la práctica de AF puede afectar sobre el RA: Primero, la AF en cualquiera de sus modalidades (clases de EF, nivel de condición física, EX, etc.), afecta a nivel cognitivo sobre la función ejecutiva, la atención, la memoria, la inteligencia y la creatividad. Lo anterior, en segundo lugar, se perfecciona mediante la metacognición, que refleja la comprensión de un individuo de lo que ya sabe y cómo utilizar ese conocimiento para regular el comportamiento. Y por último, las mejoras en RC, reguladas por la metacognición, provocan una mejoría en el RA en función de las calificaciones obtenidas, resultado en tests estandarizados o el comportamiento en clase valorado positivamente por el profesorado. En la imagen 5, se puede observar una adaptación propia de dicho modelo, con la inclusión de otras variables consideradas muy importantes en relación al RA.

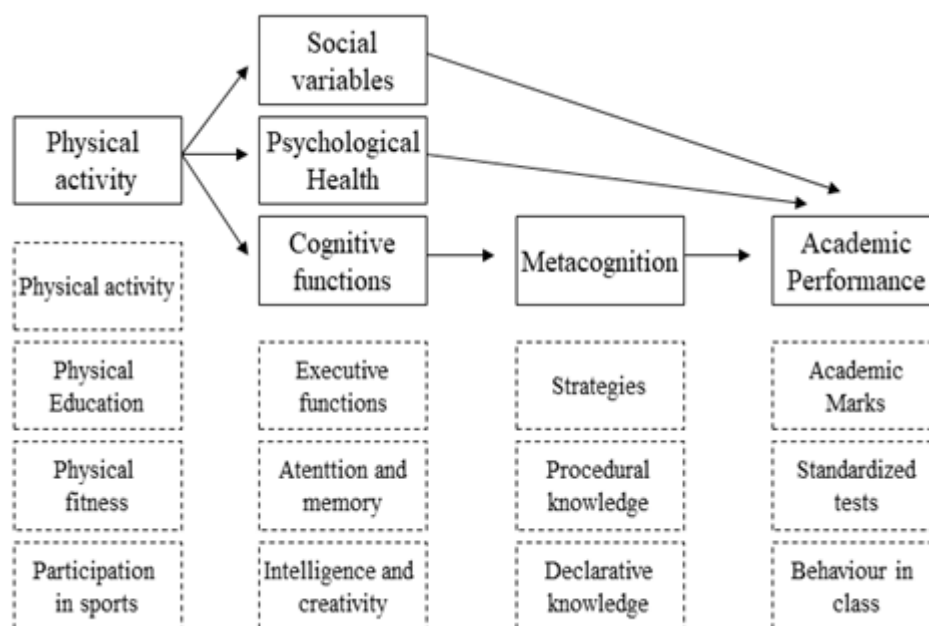


Figura 4. Adaptación de la secuencia de cómo la actividad física puede afectar el rendimiento académico, propuesta por Howie y Pate (2012) y Tomporowski et al. (2015).

umentada

Una vez vistos los posibles beneficios que los EX podrían proporcionar como complemento útil a los métodos tradicionales de AF, también debemos destacar las debilidades potenciales asociadas que se deben tener en cuenta. Por ejemplo, para obtener los efectos más beneficiosos, los EX deben adaptarse a la población con la que se desea trabajar así como a las variables y objetivos que pretendemos alcanzar. Sin embargo, adaptar los EX es costoso y el proceso conlleva una gran inversión de tiempo (Mishra, Anguera y Gazzaley, 2016). Otro dato relevante es que los EX, en general, cada vez son juegos más sofisticados. La tecnología de este tipo de videojuegos está avanzando y se está volviendo más asequible, lo que crea oportunidades potenciales para el desarrollo futuro. Actualmente, cualquier persona que disponga de un teléfono móvil puede acceder a alguna modalidad sin coste alguno. Esto puede suponer una ventaja respecto a la diversión y el disfrute, sin embargo, presentan una menor individualidad, adaptabilidad y especificidad. Además, generalmente es difícil acceder a los datos que genera como consumo de energía, intensidad o fidelidad al juego (Tanaka et al., 2012). En esta mejora sistemática de los juegos, debemos de tener presente que el disfrute, el gasto calórico, la intensidad y la adherencia depende en gran medida del entorno virtual en el desarrollamos la actividad así como a las capacidades técnicas de los dispositivos (Baranowski et al., 2014; Tanaka et al., 2012). Algunos EX presentan unos sensores de movimiento que facilitan al engaño del usuario. Por ejemplo, un niño puede estar jugando sentado y la videoconsola considera que está realizando AF (Baranowski et al., 2014). Este dato es especial llamativo en el juego Pokémon GO, puesto que uno de los fallos iniciales del sistema era que permitía utilizar las aplicaciones de simulación falsa de ubicación, con la cual, un jugador desde su casa podría estar en otra ciudad, país o continente. Este fallo fue corregido en actualizaciones posteriores de la aplicación así como en los parches de seguridad de Android. Además de los problemas técnicos que puedan existir, parece que los juegos actuales no son capaces de mantener el interés de los jugadores durante períodos de tiempo más largos (Liang y Lau, 2014). Esta puede ser una de principales razones por las que frecuentemente se produce un abandono en las intervenciones de EX, lo cual indica que los juegos se vuelven aburridos (Paw et al., 2008; Radhakrishnan et al., 2018). A pesar de que los EX se han desarrollado en las últimas décadas, actualmente se han realizado un gran número de investigaciones aunque los estudios son muy limitados y hay muchos problemas que no están claros (Benzing y Schmidt, 2018). Por ejemplo,

hay muy pocos estudios que hayan comparado o combinado con ejercicios más tradicionales en niños (Ye, Lee, Stodden y Gao, 2018), la calidad y cantidad de AF producida en comparación con la AF tradicional (Gao et al., 2013a) y cuanto tiempo persisten los efectos positivos de su práctica (Gao et al., 2011).

INTRODUCTION

Physical activity. Approach to the term and physical, cognitive, psychological and social benefits associated with its practice

The World Health Organization (“WHO”) (2015) defines health as a complete and balanced state of physical, mental and social well-being that implies much more than the absence of any type of condition and/or illness. One of the different behaviours promoting the improvement of the physical and psychological health of individuals is the practice of physical activity (PA). PA involves the realization of any body movement produced by the musculoskeletal system, a movement that requires some type of energy consumption for its execution (Blair & Morris, 2009; García-Artero et al., 2007; Ortega, Ruiz, Castillo & Sjöström, 2008). Research conducted during the last decade reveals the benefits associated with this particular activity. Among other things, its implementation is related to an increase in the muscle mass and bone mineralization of practitioners (Gracia-Marco et al., 2011; Pitukcheewanont, Punyasavatsut & Feuille, 2010) as well as of the antioxidant capacity of the blood (Carlsohn, Rohn, Mayer & Schweigert, 2010). In addition, the realization of PA reduces the risk of diabetes, hyperlipidaemia, hypertension, heart problems, sleep apnoea and even some types of cancer, thereby increasing the quality of life and life expectancy of those who practise it (Kujala, 2018; Padilla-Moledo, Ruiz, Ortega & Castro-Piñero, 2012; Sallis & Prochaska, 2000; Walker, MacIntosh, Kozyrskyj, Becker & McGavock, 2013).

Likewise, participation in physical-sports activities is linked to the improvement of subjective well-being and the reduction of mental health problems since the frequency and intensity of its performance maintain a negative relationship with depressive, angiogenic and stress symptoms, as well as a positive one with the quality of life (Monshouwer, Ten Have, van Poppel, Kemper & Vollenbergh, 2013; Schneider & Graham, 2009; Shepherd, Krägeloh, Ryan & Schofield, 2012), self-esteem (Sánchez-López, Salcedo-Aguilar, Solera-Martínez, Moya-Martínez, Notario-Pacheco & Martínez-Vizcaíno, 2009) and mental strength, understood as the ability to deal with stressful events and situations with confidence and security (Gerber et al., 2013). For example, recent studies point out that boys and teenage girls who regularly display behaviours associated with PA practice report higher scores in the various protective factors associated with resilience (Hjemdal, Friborg, Stiles, Rosenvinge & Martinussen, 2006; Moljord,

Moksnes, Espnes, Hjemdal & Eriksen, 2014), show a lower number and intensity of anxious and depressive symptoms (Ho, Louie, Chow, Wong & Ip, 2015) and exhibit higher quality of life indices associated with health (Sánchez-López et al., 2009) when compared with their sedentary peers.

In addition to the benefits associated with physical and mental health of the practice of moderate and/or vigorous physical activity (MVPA) (Gopinath, Hardy, Baur, Burlutsky & Mitchell, 2012; Ho et al., 2015; Verloigne et al., 2012), there is a growing interest among researchers and professionals in the educational field about the possible effect that this activity has on the cognitive functioning and academic performance (AP) of children and adolescents (Fedewa & Ahn, 2011; Ma et al., 2014; Pesce, Crova, Cereatti, Casella & Bellucci, 2009; Ruiz-Ariza, Grao-Cruces, de Loureiro & Martínez-López, 2017; Wilson, Olds, Lushington, Petkov & Dollman, 2016). Preliminary results suggest that aerobic or cardiovascular exercise improves the results obtained in tasks of executive control, memory and attention (Tomporowski, Davis, Miller & Naglieri, 2008; Voelcker-Rehage & Niemann, 2013), activities that maintain a direct relationship with academic performance.

Pontifex, Saliba, Raine, Picchetti and Hillman (2013) reported that, after a single 20-minute episode of moderate-intensity physical activity, a group of students diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) increased their level of execution in tasks of inhibitory control, distribution of attention resources, classification of stimuli and processing speed. Similar results were obtained by Piepmeier et al. (2015) in measures of processing speed and inhibitory control using a Stroop task after a single session of physical exercise at moderate intensity consisting of pedalling for 30 minutes on an exercise bike. Drollette et al. (2014) found that the activity of walking on a treadmill for a period of 20 minutes, at an intensity that ranged between 60 and 70 % of the maximum heart rate, favoured the cognitive performance (CP) of primary education students by increasing the degree of accuracy in an interference test at the immediate conclusion of physical exercise. Likewise, the delayed recall of a list of words displayed by a group of preteens was noticeably greater after physical exercise (team games involving PA or an aerobic training session) than after participation in an activity of a sedentary nature (Pesce et al., 2009).

Most of these studies examine the immediate effects of brief episodes of PA on the functioning of a series of cognitive processes (Mullender-Wijnsma, Hartman, Greeff,

Doolaard, Bosker & Visscher, 2016; Reed, Einstein, Hahn, Hooker, Gross & Kravitz, 2010; Vazou, Gavrilou, Mamalaki, Papanastasiou & Sioumala, 2012). The explanation offered about the benefits observed suggests that the performance of physical exercise at an intensity that ranges from moderate to vigorous could cause brain modifications at a morphological and functional level (Voelcker-Rehage & Niemann, 2013) that would lead to more effective use of the various executive functions (Jäger, Schmidt, Conzelmann & Roebbers, 2015; Piepmeier et al., 2015). Thus, it has been suggested that the practice of PA favours the increase of cerebral blood flow, which, in turn, seems to increase the levels of the brain-derived neurotrophic factor (BDNF) that aids the survival of neurons and promotes their growth (Arday, Fernández-Rodríguez, Jiménez-Pavón, Castillo, Ruiz & Ortega, 2014). In addition, PA improves synaptic plasticity and acts as a neuroprotective agent, since it increases cerebral blood circulation and improves neuroelectric function (Chaddock-Heyman et al., 2014; Diamond, 2013).

The practice of PA in the school context has received little attention from the educational community. This is due to the ingrained belief that the realization of PA constitutes a threat to academic achievement (Tomporoski, Lambourne & Okumura, 2011). Contrary to this idea, the time invested in the practice of PA not only does not decrease student performance, but even increases it (Arday et al., 2014; Rasberry et al., 2011; Trudeau & Shephard, 2010). Throughout most of the school day, students remain seated at their desks, thereby restricting movement opportunities. Recently, it has been questioned whether the instructional strategy that entails a high level of stillness turns out to be the most effective in order to increase the CP of children and adolescents (Mantjes et al., 2012). The development of new teaching and learning procedures and methodologies to favour academic achievement is an issue that concerns all academic disciplines. Integrating movement or action, through physical activity or exercise, into those subjects in which the contents are processed by means of the visual and auditory sensory pathways may have some benefits (Kontra, Goldin-Meadow & Beilock, 2012).

Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity. Causes and effects of major physical changes in children and adolescents

Despite the diversity of physical, psychological, cognitive and social benefits derived from the practice of PA, epidemiological studies indicate that during the last two decades there has been a progressive increase in the rate of overweight and obesity in

childhood and adolescence in developed countries (Sánchez-Cruz, Jiménez-Monleón, Fernández-Quesada & Sánchez, 2013). The global growth of overweight and obesity in childhood and adolescence has been spectacular. It is estimated that about one-third of children suffer from excess weight (Caballero, 2007), with this situation being more pronounced in the 8–13 years age range (Sánchez-Cruz et al., 2013). According to the World Health Organization (“WHO”) (2015), since 1998, overweight and obesity have been labelled a “global epidemic”, which entails high cost at the material and human levels in public health systems. In Spain, according to the Annual Report of the National Health System carried out by the Ministry of Health of Spain (2018), obesity affects 26.4% of students in primary and secondary education. More specifically, during the primary education stage the prevalence of overweight is 23.2% (22.4% in boys and 23.9% in girls) while obesity affects 18.1% (20.4% in boys and 15.8% in girls). During adolescence, this percentage stands at an average of 16.9% of the population (17.1% of men and 16.7% of women). This is compounded as age advances. From the age of 18, 52.7% of the population is overweight or obese, although for the first time since 1987, there is no increase in the prevalence of overweight and the obesity rate has stabilized. In childhood and adolescence, excess weight is directly associated with high concentrations of plasma, lipids and lipoproteins, as well as hypertension (Weiss et al., 2003), and can cause premature onset of cardiovascular diseases in adult life (Walker et al., 2013). We are therefore faced with a risk factor of increasing magnitude and of enormous importance for our society that should be systematically and rigorously monitored.

Beyond the influence of biological or genetic factors, there seems to be agreement on the notion that a multiplicity of variables of an environmental nature, including poor eating habits [for example, an excessive intake of processed or ultraprocessed products] (Moodie et al., 2013), an decrease or absence of PA practice (Ortega et al., 2015) and an increase in the time given to the realization of sedentary behaviours [(watching television, playing video games, excessive use of electronic devices such as consoles, tablets or mobile phones) (Norris, Hamer & Stamatakis, 2016)] contribute significantly to the increase in body weight in children and young people. Other relevant factors, such as the lack of recreational areas, family socio-economic status and the educational level of mothers and fathers, have also contributed greatly to the increase in the rates of overweight and obesity in childhood and adolescence (Hill & Melanson, 1999; Ortega et al., 2015).

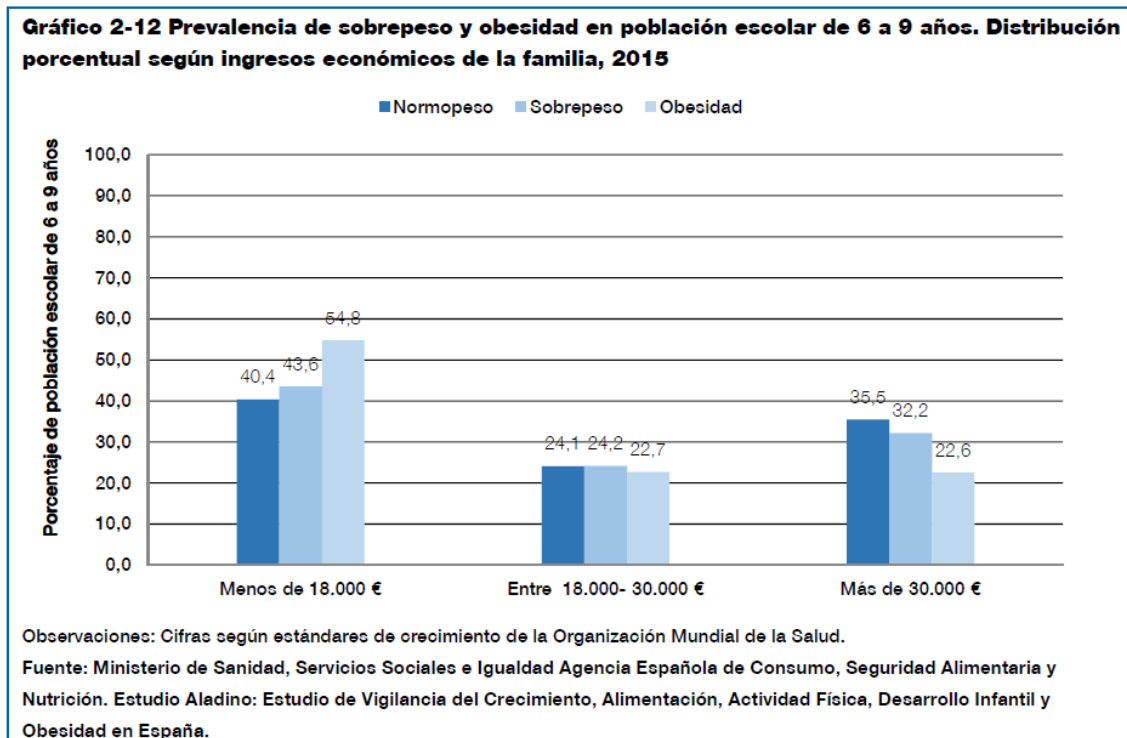


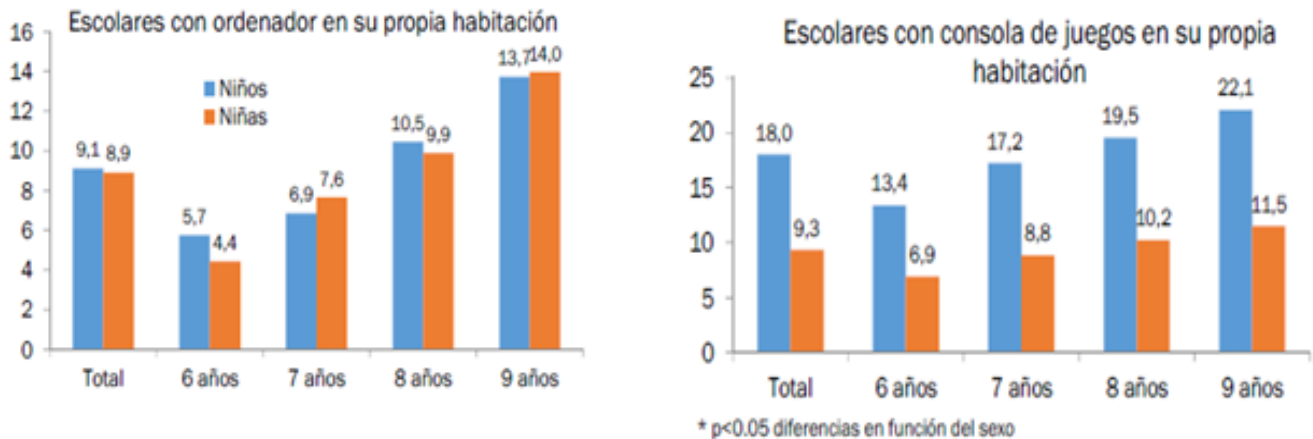
Figure 1. Prevalence of overweight and obesity according to family income.

More specifically, we must highlight two fundamental aspects that are closely related: the reduction of time devoted to physical activity and the consequential increase in the time spent on sedentary activities. In reference to physical inactivity, the WHO (2015) established as a reference criterion for considering boys and girls as physically active young people the realization of MVPA for a period of not less than 60 minutes a day, at least five days a week. In Spain, among the population aged between 5 and 14, according to the Annual Report of the National Health System carried out by the Ministry of Health (2018), 12.1% do not perform any PA in their free time, with the percentage of girls leading a sedentary lifestyle being double that of boys. From the age of 14, 36.7% of adolescents (42.0% in girls vs 31.1% in boys) declare themselves to be sedentary in their free time. These data on physical inactivity seem to be motivated by and/or associated with a multiplicity of intrapersonal variables, such as perceived competition (Bai, Chen, Vazou, Welk & Schaben, 2015; Hands, Parker, Rose & Larkin, 2016), the level of motor skills (Khodaverdi, Bahram, Stodden & Kazemnejad, 2015), the fun experienced (Yli-Piipari, Watt, Jaakkola, Liukkonen & Nurmi, 2009), and environmental or physical and social environments, which are determinants in the interest towards the practice of PA both in children and adolescents (Lawman & Wilson, 2014). The reality in the national context, as we have seen, is far from these recommendations. According

to Vicente-Rodríguez et al. (2016), the time that Spanish children and adolescents devote to this activity does not reach, on average, 10% of this value.

Figure 2. Availability of computer and video game console in students' own room.

With regard to sedentary tasks, young people dedicate approximately 8.6 hours per day to the realization of activities of this nature, including those associated with the



use of new technologies such as watching television and the use of smartphones, computers and video games (Norris, Hamer & Stamatakis, 2016). The Global Monitoring Framework for Noncommunicable Diseases set the objective of reducing participation in sedentary tasks by 10 percentage points by 2025 (WHO, 2012). The Aladdin Study (Ortega et al., 2015) had the purpose of discovering the level of childhood obesity in Spain, as well as some of its associated correlates. The results obtained revealed that 9%, 14% and 25% of respondents claimed to have, respectively, a personal computer, a video game console and a television in their bedrooms. These percentages are higher in children and increase with age. These data are especially relevant since the highest percentage of children who are overweight and obese are those who have the most technological means in their room (Ortega et al., 2015).

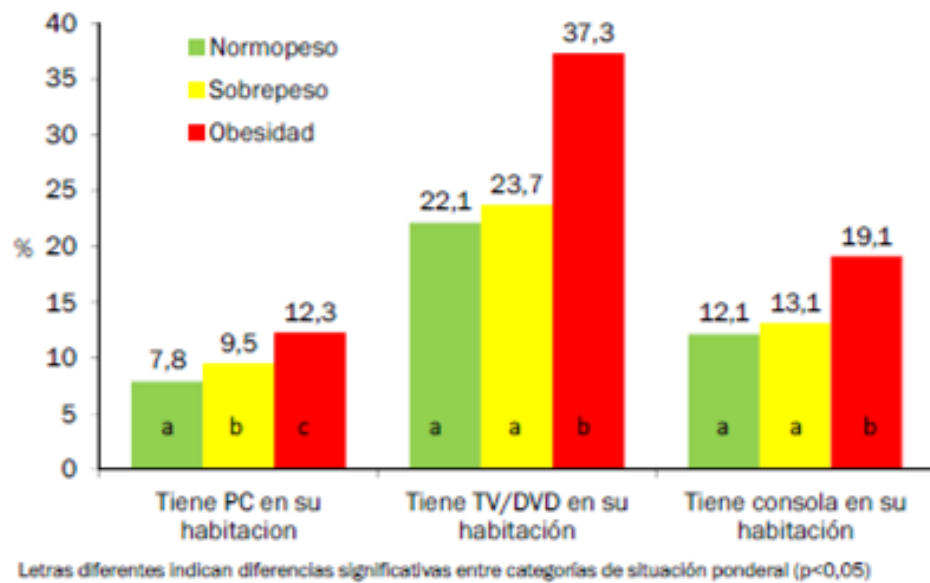


Figure 3. Availability of passive leisure facilities in students' own room depending on the weight situation. Source: Aladino Study (2013).

The role of parents in promoting the healthy behaviours of children and adolescents

Derived from research conducted in the context of evolutionary psychology (Baumrind, 1971; Maccoby & Martin, 1983), there has been a growing interest in the role that parental educational styles and practices play in children's obesogenic behaviours (Berge, Wall, Larson, Loth & Neumark-Sztainer, 2013; Berge, Wall, Loth & Neumark-Sztainer, 2010; Jago, Davison, Brockman, Page, Thompson & Fox, 2011; Kimiecik & Horn, 2012; Patrick, Hennessy, McSpadden & Oh, 2013). More precisely, parental practices are defined as the specific behaviours that mothers and fathers put into practice in the attempt to educate or socialize their children, while parental styles are the reflection of a broader emotional and relational climate generated by the ways in which mothers and fathers carry out these attempts at socialization. Thus, parental practices refer to what parents do, while parental styles are limited to the way they do it.

As an example, consider the parental practice of limiting the frequency of the sedentary behaviour of being in front of a screen (for example, the amount of time that parents allow children actions such as watching television, playing video games, using a mobile phone or any other electronic device). Well, mothers and fathers could reduce the infanto-juvenile behaviours described by presenting arguments that demonstrate the

importance of limiting these activities or by agreeing with the less amount of time that would be granted for this type of behaviour during workdays and at the weekend (democratic style). Alternatively, mothers and fathers could act as “the strong arm of the law” that establishes the rules in which there is hardly any room for negotiation with their children (authoritarian style) or, in contrast, give up full responsibility to children to carry out their own behavioural regulation (permissive style) with hardly any parental involvement (Patrick et al., 2013).

The style of parental socialization

Most of the experiences lived by young people take place within the family. The rigorous examination that links parental behaviours with child-youth development has its origin in the studies conducted by Baumrind (1971), who identified two dimensions (affection and control) in which mothers and fathers differ in relation to the behaviour they exhibit towards their sons. Affection implies favouring the individuality and independence of the child through attention to, support for and acceptance of the requirements requested by children. On the other hand, control aims to socialize the child through rigid guidelines for the regulation of behaviour, the close supervision of their activities and the establishment of demands for maturity that, in general, exceed the child’s abilities. From these two dimensions, Baumrind proposed the existence of three types of parental styles (democratic, authoritarian and permissive).

The democratic style (balanced expression of affection and control) translates into the attempt to supervise the behaviour of children and adolescents without the need to resort to punitive methods on occasions when minors disobey established family rules. Mothers and fathers included in this category encourage bidirectional communication with their children, take into account their perspectives or points of view and reward those behaviours that reflect an appropriate evolutionary maturity in their offspring (De la Torre, Casanova, García, Carpio & Cerezo, 2011; García & Gracia, 2009; Steinberg, 2001). Years later, Maccoby and Martin (1983) expanded this classification by considering a fourth (negligent) typology. The different styles were formed from the combination of high or low levels in the affection and control dimensions. On the other hand, the negligent style (low levels of affection and parental control) reflects a certain degree of disregard for the behaviour, emotions and interests of children. They are usually indolent parents who are disturbed or worried about their own problems, a situation that

sometimes results in the omission of actions that the role as a mother or father involves. The permissive style (high affection and low level of control) is characteristic of tolerant mothers and fathers who make few maturity demands on their sons and daughters. Finally, the authoritarian style (high control and low affection) is one in which the imposition of norms, the emphasis on obedience and respect for authority act as key elements in the management of the behaviour and emotions of children and adolescents (Oliva, Parra & Arranz, 2008).

More recently, there has been increased interest in examining parental styles and practices in the domain of PA, obesity and healthy behaviours among children and adolescents (Berge et al., 2013; Berge et al., 2010; Kimiecik & Horn, 2012). Specifically, these studies reveal that different types of educational practices or styles of parental socialization seem to be associated with healthy eating habits, sedentary behaviour, and the frequency and intensity of PA performed by children and adolescents (Arredondo, Elder, Ayala, Campbell, Baquero & Duerksen, 2006; Jago et al., 2011). Kimiecik and Horn (2012) conducted a study whose objective was to examine the extent to which the family socialization style attributed to mothers and fathers was associated with the opinions expressed by boys and girls regarding their participation in physical-sports activities. The results obtained showed that the attitudes manifested differed according to the attributed parental style. Thus, the children who reported receiving high levels of support from their parents considered themselves more competent on a physical level and gave greater importance and utility to the realization of PA than their peers, which they attributed to the latter's mothers and parents having an educational style characterized by a lack of affection. Similarly, Arredondo et al. (2006) reported that girls and boys who attributed to their parents an educational pattern characterized by adequate supervision and the use of an inductive discipline (one that appealed to the exposition of reasons calculated to regulate the child's behaviour) practised a greater amount of PA.

Likewise, Jago et al. (2011) asked a group of schoolchildren aged between 10 and 11 to complete a questionnaire that served to classify mothers into any of the four socialization styles indicated (permissive, democratic, negligent and authoritarian) from the scores assigned to it in the affect and control dimensions. Additionally, the structural and emotional support that mothers and fathers offered their children in the practice of PA was evaluated. The results obtained revealed that the children who perceived in their mothers behaviours associated with a permissive educational style achieved the highest

levels of recorded PA through the use of accelerometers. Likewise, the structural support attributed to the family as a whole showed a positive relationship with the amount of PA practised by boys and girls. In line with the previous study, Yaffe (2018) found that the perceived parental style explained almost 30% of the variance in the PA reported by a sample of Arab-Israeli teenage boys, beyond the effect attributed to other variables such as age, body mass index (BMI) and AP. More specifically, the attribution of a democratic parental style maintained a positive relationship with PA, while that relationship was negative when the attributed style was authoritarian.

More recently, Martínez-López, López-Leiva, Moral-García and De la Torre-Cruz (2014) examined whether the perceived family socialization style, sex and educational level (primary education vs secondary education) were associated with a set of variables linked to the practice of PA and the discipline of physical education. The results obtained showed that schoolchildren who claimed to be educated in both permissive and democratic homes felt more motivated and attached greater importance to their own content taught in the academic field. At the same time, the perception of a permissive paternity was linked to a greater physical condition related to health and higher expectations of self-efficacy for the practice of PA than among those young people who attributed to mothers and fathers the performance of an authoritarian paternity.

Along the same lines, Van der Geest, Mérelle, Rodenburg, Van de Mheen and Render (2017) recorded information provided by more than 4,000 mothers of children aged between 8 and 11. Through a multiple regression procedure, they examined the possible relationships between parental style (democratic, permissive, authoritarian and negligent) and the time dedicated daily to the practice of PA and the performance of sedentary activities in front of a screen. The results showed no relationship between maternal style and the level of PA. However, the exercise of a democratic style was significantly associated with less time dedicated to the performance of sedentary activities in boys, while a negligent style was associated with a greater amount of time devoted to this activity both in boys and girls.

In general terms, the research has focused on knowing how these different styles are related to some of the results found in children, for example academic achievement and psychosocial adjustment, and the same or similar problems associated with the consumption of alcohol and drugs during adolescence (Galambos, Barker & Almeida, 2003). Empirical evidence supports the existence of a relationship between the

democratic parental style and the achievement of positive results in children and adolescents across different domains, including healthy behaviour, physical and mental well-being and AP (Jensen, Sveback & Gotestam, 2004; Juang & Silbereisen, 2002).

Beyond traditional parental styles: the transformational style and parental overprotection

The idea of transformational parentality emerges from the attempt to equate the family with the operation of a small business. According to Popper and Mayseless (2003), a transformational manager is one who sets clear and ambitious goals for all employees, while at the same time adopting a critical or threatening attitude in situations where they are not achieved. Sponsored by the business environment, transformational parents are characterized by offering ample doses of encouragement, support and affection to their sons and daughters while making them aware of the need to respect others. They usually establish appropriate norms, generally agreed upon with minors, which, if they are broken, are accompanied by the application of inductive disciplinary measures previously agreed upon (Tucker, Turner, Barling & McEvoy, 2010).

The performance of leadership and the creation of a climate and home culture in the family environment have been positively associated with the promotion of behaviours of health and psychic well-being among children and adolescents. Some research carried out in the last decade seems to suggest that the performance of transformational parentality maintains a positive link with the practice of PA, adherence to healthy behaviours and the physical self-concept of children and adolescents. In this regard, Morton, Barling, Rhodes, Mâsset, Zumbo and Bauchamp (2011) found that the perceived self-efficacy in the practice of PA and the commitment to healthier dietary patterns were higher in those adolescents who gave their parents high scores in the exercise of transformational parentality. In a similar vein, Morton, Wilson, Perlmutter and Bauchamp (2012) concluded that young people who perceived in their homes performances of mothers and fathers that were congruent with the forms of transformational leadership seemed to invest a greater amount of time in PA practice during their free time. A final example of the above is found in the study conducted by De la Torre-Cruz, Ruiz-Ariza, López-Serrano and Martínez-López (2018), whose objective was to examine the extent to which the attribution of maternal and paternal behaviours of a transformational style (for example, showing interest in the child's life,

behaving like a person that can be trusted) maintained some kind of relationship with the physical self-concept of teenage boys and girls between the ages of 12 and 14. One of the hypotheses raised suggested the existence of a positive relationship between transformational parentality and a more favourable perception of “physical self”. The results obtained revealed that those young people who granted mothers and fathers a greater number of traits characteristic of a transformational parentality perceived themselves as being physically stronger and as having greater motor coordination, greater physical attractiveness and a generally more positive physical self-concept.

In addition, research has focused on a variety of parenting styles that share the quality of overprotection (Chau, 2011; Nelson, 2010). Examples of these styles include: a) helicopter parents (they try to solve all their children’s problems and protect them from any real or perceived danger or threat); b) the little emperors (those who strive to give their children all the material goods they crave); c) the tiger parents (who put pressure on their children and do not settle for less than exceptional achievement); and d) those who practise “careful cultivation” (i.e. programme their children’s extracurricular activities in the attempt to provide them with a social advantage in relation to their peers).

Janssen (2015) conducted a study with the purpose of examining the possible association between these different styles and the practice of PA of children aged between 7 and 12. It was hypothesized that parental overprotection is negatively related to PA as children who have overprotective parents enjoy less time available for such practice as a result of their commitments to school assignments and other extracurricular activities. Also, it was assumed that overprotection limits both independent mobility and the time the child is allowed to be away from home, aspects both linked to the practice of PA. The results obtained showed that children educated in homes where parents were in the lower third within the continuum of overprotection spent a greater amount of time, from the perspective of adults themselves, on practising PA in its different forms (outdoor play, active transportation to school and organized sports) than their peers whose parents reached average or higher scores, especially in the categories “little emperor”, “tiger parents” and “careful cultivators”. These findings suggest the importance of identifying mothers and fathers who exhibit behaviours characteristic of a protective craving. This detection could be an indication of the possible identification of children who could be in a situation of risk associated with physical inactivity.

From parental styles to specific types of support: relationship between parental social support and the practice of physical activity of children and adolescents

According to Bandura's social cognitive theory (1997), people acquire behaviours by observing the actions carried out by other individuals who act as models. This learning is more effective when the person being observed is relevant, respected or considered an "exemplary model". Consequently, the possibility has been raised that the PA performed by fathers and mothers (parental modelling) becomes a source of support that exerts some kind of influence on the amount of PA practised by their children. The evidence suggests that physically active parents who value physical exercise and enjoy the practice of PA are more likely to exert a positive influence and increase the levels of participation and enjoyment of their children in this activity (Cheng, Mendonça & Farias-Junior, 2014).

The review conducted by Trost and Loprinzi (2011) on a total of 52 studies (in which the PA of parents and children was evaluated both with self-report measures and accelerometry) revealed that only 33% of the relationships between the activity of parents and children proved positive and statistically significant. Likewise, these relationships did not seem to be sex-specific since the number of associations that reached a level of statistical significance was practically the same very for each of the possible parent-child combinations. In line with these results, Stearns et al. (2016) conducted a study whose main purpose was to examine the relationship between the practice of PA of one of the parents and their children, aged seven and eight. The recording of the PA was carried out through the use of pedometers (average of steps taken) and through questionnaire responses. The results obtained, using regression techniques, showed that the average number of steps taken by the parents predicted the number of steps completed by the children. Specifically, for each increment of 1,000 steps performed by the parents the children averaged just over 250 additional steps. Thus, a value that ranged between 9% and 15% of the variance of the steps issued by the minors was explained by the number of steps taken by the parents.

A recent meta-analysis study by Yao and Rhodes (2015) concluded that the relationship between parental modelling and the PA of their children is low. Among the arguments put forward to explain this finding, it has been thought that, during childhood, parental modelling plays a crucial role in establishing the social norm in relation to the practice of PA. However, as the child matures, the modelling process undertaken by peers acquires greater notoriety and importance while the influence of mothers and fathers

seems to decline (Gustafson & Rhodes, 2006). It is also possible that during the time before the onset of adolescence co-participation between parents and children when performing PA is more common and, as age increases, the activity of parents and children forks and becomes more independent of each other (Yao & Rhodes, 2015). In addition to modelling, the social support offered by the family is associated with the practice of PA among both children and adolescents. Social support is defined as the set of resources provided by significant persons close to the child that facilitate their achievements and the fulfilment of their objectives (Laird, Fawcner, Kelly, McNamee & Niven, 2016; Siceloff, Wilson & Van Horn, 2014). Under this generic label, a variety of specific forms have been identified, including informational, emotional and instrumental support. On the one hand, informational support includes the provision of practical advice related to the practice of PA. On the other hand, emotional support is characterized by letting the child know that the adult cares about their behaviours associated with the realization of PA, either by exchanging opinions or observing them during practice. Some specific examples of this emotional support are specified in the issuance of positive feedback, mood expressions or verbal support. Both informational and emotional support make up a broader category that some authors call “intangible support” (Huffman, Wilson, Van Horn & Pate, 2018; Mutz & Albrecht, 2017).

Instrumental support refers to the provision of resources of a tangible nature, including the purchase of sports equipment, the payment of registration fees for the participation of children in different types of activities and the provision of transportation to practice venues (Bradley, McRitchie, Houts, Nader & O’Brien, 2011). Different studies reveal that these forms of parental support are positively related to perceived competence, physical self-concept, motivation, self-efficacy and the frequency of PA practice of children and adolescents (Davison et al., 2013; Dowda, Pfeiffer, Brown, Mitchell, Byun & Pate, 2011).

The results obtained in the systematic review conducted by Trost and Loprinzi (2011) reveal that, out of a total of 71 studies examined, 69% of the analysed relationships were positive and statistically significant, although this percentage was considerably reduced when instead of joint support being recorded, individual support was offered either by mothers or by fathers. Likewise, the number of positive and statistically significant associations was higher when a single form of parental support was examined than when the measure consisted of a combination of multiple forms. In line with these

findings, Mutz and Albrecht (2017) hypothesized that the practice of PA in schoolchildren between the ages of 6 and 11 will increase while the children receive support from their parents, adults maintain positive beliefs linked to the practice of sports and the appropriate equipment to carry out such activity is available at home. The findings revealed that the MVPA performed by the children was positively associated with the number of sports activities practised by the parents, the support they offered towards the practice of their children's activity (for example, their good disposition toward co-participation) and their beliefs regarding the ability of sport to develop personality, promote social integration and forge character. All these aspects seem to play an essential role in the family transmission process by revealing that attitudes, social support and behavioural modelling seem to be differential elements of the family socialization process linked to the practice of physical-sports activity. Similarly, having the right equipment at home (balls, rackets, skates, etc.) positively predicted physically active behaviour.

In line with the set of results described, the meta-analysis conducted by Yao and Rhodes (2015) showed the existence of a statistically significant relationship, ranging from moderate to small, between parental support and PA, with this relationship being small, although statistically significant, when the related variables were parental modelling and the PA of the children. Likewise, they found that parental encouragement (specific examples of emotional support) together with co-participation were the variables most highly related to the PA of children and adolescents, suggesting that different forms of social support can have a differential influence on this practice.

The importance of anthropometric and intrapersonal variables as mediators of the relationship between parental support and child-youth physical activity practice

As Laird et al. (2016) have indicated, empirical evidence suggests that the relationship between parental social support and PA could be moderated or mediated by different variables, including the age, sex and BMI of parents and children, the measure (objective or subjective) used to account for the frequency or intensity of the activity carried out and even if the support samples are expressed by the child (perceived support) or provided by the carer (support received). Thus, parents may believe that they are offering an adequate level of support so that their children are physically active (received

support) and, on the other hand, the child thinks that does not have this support (attributed support). In order to know which of the two judgments (that of parents or children) is more predictive of the amount of PA performed by minors, Barr-Anderson, Robinson-O'Brien, Haines, Hannan and Neumark-Sztainer (2010) conducted a study that tried to discern whether the report of the parents or the perception of the children was associated to a greater extent with the practice of PA of a group of primary education students. Although the agreement shown between parents and children was high (70% of the cases), only the attribution made by the children about the family support received was associated with the level of PA performed.

As discussed in the preceding paragraph, the BMI of children and adolescents seems to affect the degree of support that parents offer their children for performing PA (Schoeppe et al., 2016; Stearns et al., 2016). For example, De Bourdeaudhuij, Lefevre, Deforche, Wijndaele, Matton and Philippaerts (2005) found that the family support provided by mothers and fathers proved to be less when the children were overweight compared to their North European peers. De la Torre-Cruz, Ruiz-Ariza, Suárez-Manzano and Martínez-López (2018) carried out a study with 748 parent-teenage children dyads in order to examine whether the body mass index of the latter moderated the relationship between different forms of parental support received, the physical condition and the practice of PA for boys and girls. The results obtained revealed that the BMI moderated the effect that the instrumental parental support had on the cardiorespiratory capacity of the participants, with this effect being greater when the value of the mentioned index was below the average. In contrast, this moderating effect was not observed in the examination of the relationship between parental support, PA practice and enjoyment achieved with said practice, in which case the provision of greater instrumental and emotional support contributed to the explanation of a greater percentage of variance in the scores achieved in MVPA frequency.

In addition to the anthropometric variables, it is found that others of an intrapersonal nature mediate the relationship established between parental support and the practice of PA. Among these mediators, perceived self-efficacy has been identified as overcoming obstacles that hinder the realization of PA, the fun and enjoyment associated with its realization and the attributed physical competence (Huffman et al., 2018; Verloigne et al., 2017; Wing, Bélanger & Brunnet, 2016). For example, Dishman, Dunn, Sallis, Vandenberg and Pratt (2010) found that the relationship between parental support

and the practice of PA in a group of adolescent girls was mediated by the perceived barriers that impeded their practice. This indirect relationship was further accentuated when the girls claimed to feel not self-effective enough to participate in physical-sports activities. Among the obstacles or barriers that hinder the practice of PA, particularly during the adolescent stage, are a lack of time, an excessive number of school assignments, laziness, the possibility of alternative social activities, adverse weather conditions and the assumption of responsibilities at home (Martínez-Baena et al., 2012).

In a similar vein, Verloigne et al. (2016) concluded that both parental modelling and co-participation maintained a positive relationship with the level of PA of adolescent girls. Therefore, this relationship was affected by variables such as self-efficacy, benefits and the possibility of establishing new social relationships as a result of their practice. In a recent study, De la Torre-Cruz (2018) examined the extent to which the use of cognitive strategies of self-regulation and the expectations placed on the benefits of the practice of PA mediate the possible relationship between parental support perceived and the frequency of PA indicated by a group of secondary education students. The results obtained showed that young people who perceived higher levels of social support in their mothers resorted more frequently to the use of self-regulatory strategies and assessed more favourably the consequences associated with the realization of PA, variables that in turn maintained a positive relationship with the frequency of weekly PA. Very similar results were obtained in the case of parents with the exception that, in addition to the mediating effect, a direct relationship between the attributed support and the frequency of PA practice was found.

Recently, De la Torre-Cruz, Ruiz-Ariza, López-Serrano and Martínez-López (in press) examined the extent to which self-efficacy and perceived obstacles to the practice of PA could mediate the possible relationship between instrumental support, modelling and restrictions on sedentary behaviour attributed to both parents and the frequency of MVPA of their adolescent children. The results obtained showed that, in addition to the positive relationship between parental actions and the performance of PA, the attributed self-efficacy proved to be a statistically significant mediating variable in this relationship, so that greater parental support increased the perceived self-efficacy of the participants' attribution of confidence in their own capacity, which, in turn, translated into a higher frequency of PA.

Implications of research linking parental action and physical activity of children

Despite the evidence presented, it is difficult to perform a synthesis thereof. One of the fundamental reasons is that the research that relates to the behaviour of mothers and fathers and the PA of their children has been carried out in different fields and academic disciplines (education, psychology, health), so that the terminology, definitions and measuring instruments differ considerably, even if the same type of parental influence is examined. Therefore, any conclusion about the influence of parental style, modelling or support that mothers and fathers offer, that is, perceived by their children to be physically active, must be interpreted with some caution. Likewise, the bulk of studies aimed at exploring this relationship have used a cross-sectional design, so the possibility of inferring causal relationships between hypothesized parental influence and the practice of PA in children and adolescents is excluded.

According to Trost and Loprinzi (2011), health professionals can play a leading role in influencing parental beliefs, attitudes and behaviours associated with the performance of PA. The literature examined in the preceding sections seems to suggest that experts in the care of physical and psychological well-being could help families to be more physically active, not only by advising parents about the benefits derived from the practice of PA, but also by encouraging them to provide the informative, emotional and instrumental support necessary for their children to participate in the aforementioned activity on a regular basis. To increase the confidence and motivation of mothers and fathers when offering the support their children need, it is recommended that health professionals resort, as far as possible, to the use of evidence-based counselling techniques, such as the motivational interview. This technique makes it easier for parents to participate in a conversation about their children's PA that involves listening more than saying, as well as guiding more than directing. In turn, it is also recommended that mothers and fathers attend training programmes aimed at improving certain parental skills and the level of family cohesion. Similarly, health experts can help families be more physically active by offering updated information, through brochures or advertising propaganda, about the programmes or activities available in the community.

In line with these conclusions, Morrissey, Wenthe, Letuchy, Levy and Janz (2012) suggest that public institutions in the fields of education and health should echo the importance that family support has in promoting healthy behaviours exhibited by children and teenagers. In this regard, Davison et al. (2013) recommend the design and implementation of interventions whose main target is the family nucleus, interventions

that emphasize the true impact of the support offered by mothers and fathers in their various forms (informative, emotional and instrumental). In the words of Jackson, Cumming, Drenowatz, Standage, Sherar and Malina (2013) and Verloigne et al. (2014), the strategies that facilitate this support could include sharing vehicles when moving children to practice venues, promoting the organization of social activities for the family unit while the little ones practise sports activities, and even encouraging mothers and fathers to reflect creatively on the different ways of promoting their children's PA.

The challenge of making young people physically active. Physical activity practice proposals according to the World Health Organization

Traditionally, the WHO (2010) established as a reference criterion for considering boys and girls as physically active young people the realization of PA at an intensity ranging between moderate and vigorous for a period of not less than 60 minutes daily, at least five days a week. However, this conception is evolving as scientific literature advances. More recent research has come to consider young people as physically active if they achieve at least 60 minutes a day of MVPA (Hallal et al., 2012; Kalman et al., 2015; Sallis et al., 2016), labelling those who do not comply with the recommendations of PA for health established by the WHO (2015) as "inactive". In Spain, the reality is far from this recommendation. According to Vicente-Rodríguez et al. (2016), the time that Spanish children and adolescents devote to the practice of PA does not reach, on average, 10% of this value.

The WHO (2015) has established some key data on the importance of the practice of PA. For example, physical inactivity is considered one of the main health risk factors. It is estimated that around one million people die each year in the European Union (EU) as a result. In addition, more than half of the EU population does not comply with the recommendations set out in the previous section. More specifically, 6 out of 10 people over the age of 15 never exercise, play sports or do activities related to PA. If we focus on young people, a third of them do not meet the current guidelines, the trend being more and more inclined towards a lower realization of PA. In addition, in most countries, boys are more active than girls and the practice of PA decreases with age in both sexes. Another relevant aspect is the different socio-economic groups, since the poorest people have less free time and less access to leisure facilities, or live in environments that present greater difficulties for the practice of PA. Estimates of the consequence of these physical

inactivity factors present serious direct (health care) and indirect (loss of economic production due to illness, work disability or premature death) costs, which are alarming. For a population of about 10 million people where half of the population is not active enough, the total cost is estimated to be around 910 million euros per year.

As we can see, physical inactivity in young people remains an increasingly alarming fact, and according to recent research, it seems to be motivated by a multiplicity of variables, such as perceived competition (Bai, Chen, Vazou, Welk & Schaben, 2015; Hands, Parker, Rose & Larkin, 2016), the level of motor skills (Khodaverdi, Bahram, Stodden & Kazemnejad, 2015), the fun experienced (Yli-Piipari, Watt, Jaakkola, Liukkonen & Nurmi, 2009), and the physical and social environments, which are decisive in the interest shown in the practice of PA among both children and adolescents (Lawman & Wilson, 2014). In addition, the lack of attraction to PA has been enhanced by the growing trend of sedentary habits mainly related to the consumption of television, video games, computers and smartphones (Norris, Hamer & Stamatakis, 2016). The Aladdin Study (Ortega et al., 2015) sought to discover the level of childhood obesity in Spain, and the determining factors that influence it among children aged between 6 and 9. This work shows that about 9% of respondents had a personal computer in their room, more than 25% had a television and about 14% had a console in their room, with this percentage being higher in children than in girls and increasing with age. These data are especially relevant since the highest percentage of children who are overweight and obese are those who have the most technological means in their room.

In order to reduce these levels of physical inactivity in children and young people, the WHO (2015) established that the practice of PA must include games, sports, active trips to educational centres, housework, leisure activities, physical education or planned exercise, either in the context of family, school or social activities. The performance of this type of practice would improve cardiorespiratory and muscular, bone, cardiovascular and metabolic fitness. More specifically, the WHO recommends the following:

- Children and young people from 5 to 17 years old should perform at least 60 minutes of MVPA daily. The greater the amount in that period, the greater the additional health benefits that would be obtained.
- Most of the daily PA should be aerobic, incorporating vigorous-intensity activities, including those that strengthen muscles and bones, at least three times per week.

- For inactive children and young people, a progressive increase in activity is recommended to achieve the goal shown above. It is appropriate to start with small amounts of PA and gradually increase the duration, frequency and intensity over time. It should also be borne in mind that if children currently do not perform PA, performing amounts below the recommended levels will bring more benefits than doing nothing.

Following these recommendations, we found numerous benefits that the practice of PA would bring to children and adolescents. For example, it would help to: develop healthy musculoskeletal tissues (bones, muscles and articulation); develop a healthy cardiovascular system (heart and lungs); develop neuromuscular awareness (coordination and movement control); maintain a healthy body weight. In addition, PA has also been associated with psychological benefits in young people by improving their control over symptoms of anxiety and depression. Similarly, participation in PA can help in the social development of young people by providing opportunities for self-expression, building self-confidence, social interaction and integration. It has also been suggested that physically active young people adopt other healthy behaviours (for example, avoiding the use tobacco, alcohol and drug) more easily and demonstrate greater academic performance in school.

The school as a socializing agent

The school institution is conceived as an ideal context in which to establish a base and attraction to the practice of PA (Rose et al., 2009; Stelzer, 2005) because children and adolescents dedicate a considerable percentage of their daily time within their physical limits. However, a large percentage of teachers of physical education say they lack the skill and teaching strategies necessary to enable the active participation of students, especially of those who are overweight or obese (Greenleaf & Weiller, 2005; O'Brien, Hunter & Banks, 2007; Price, Desmond & Ruppert, 1990). It is possible that traditional ways of teaching do not produce the desired results. Therefore, physical education teachers must review their teaching practices with the aim of helping boys and girls to feel comfortable within the educational framework and be physically active people (Haines, Neumark-Sztainer, Perry, Hannan & Levine, 2007; Melton & Dail, 2010).

The rapid changes taking place at economic, political, social and technological level require the transformation of the school institution and its adaptation to the new demands prevailing in the twenty-first century. These demands include the use and mastery of information and communication technology (ICT) by teachers (Adams et al., 2017; Lee & Hammer, 2001). In the storyline of the challenges to be undertaken in education in the new millennium, mobility within the classroom was traditionally considered a distracting and damaging barrier to the achievement of different types of learning. The importance of movement for the achievement of learning and knowledge acquisition during infancy and early childhood had already been pointed out by leading psychologists like Piaget and Vygotsky. Recently, researchers in the area of educational psychology have shown considerable interest in examining the effects of PA on cognitive functioning and the acquisition of academic content by children and adolescents (Ma et al., 2014; Tomporowski et al., 2008; Wilson et al., 2016). Proof of this is that the realization of integrated PA in the teaching of academic content favours the learning of concepts of subjects such as mathematics, natural sciences, social sciences and learning a foreign language (Mavilidi, Okely, Chadler, Cliff & Pass, 2015; Mavilidi, Okely, Chadler, Domazet & Pass, 2018; Mavilidi, Okely, Chadler & Pass, 2016; Mavilidi, Okely, Chadler & Pass, 2017). The relationship between the movement and new technologies (NNTT) has developed new methodological technologies such as *gamification*, *flipped classroom*, *project-based learning* and *game-based learning*. We must also highlight different tools that could have a didactic application such as *exergames* or *active video games*, *augmented reality* and performing *Escape Room* or *Break Out*. We will see this new cast of educational proposals further in later sections.

New educational strategies to promote motivation toward physical activity in young people

During the last few years, a significant step forward has been taken in the administrative policies regarding the promotion of healthy lifestyles in the population, especially in children and adolescents. The different international, national and regional administrations highlight the importance of promoting the integral development of the younger. For this purpose, the practice of PA is fundamental. Currently, legislative regulations in the educational framework place special emphasis on PE classes being active and offering a high degree of achievement. For this, the primary aim of PE classes is to develop in people their motor competence, understood as the integration of

knowledge, procedures, attitudes and feelings linked mainly to motor behaviour. For this to be achieved, it is not enough to practice, but rather it is necessary to carry out critical analysis that strengthens attitudes and values related to the body, movement and the relationship with the environment (Ministry of Education, Culture and Sports of the Government of Spain, 2015). By doing this, students will be able to control and make sense of their own motor actions, understand the perceptual, emotional and cognitive aspects related to these actions, and manage the feelings linked to them, as well as integrating knowledge and transversal skills such as teamwork, fair play, respect for the rules and safety, among others. Despite this, the limited time allocated to this area within the school context (2 hours/week) has been shown to be insufficient to achieve these objectives. Today, we can find different trends of training that would allow better use of the time allocated to PE classes. The American College of Sports Medicine (Thompson, 2017) indicates that the high-intensity interval training (HIIT) method was the main trend in the world ranking of training methods in 2018, followed by group or cooperative training, with the use of NNTT in third position. It would be extremely interesting to include these methods in PE classes if an appropriate educational programme can be developed for students (Mezcua-Hidalgo, Ruiz-Ariza, Suárez-Manzano & Martínez-López, 2019; Ruiz-Ariza, Suárez-Manzano, López-Serrano & Martínez-López, 2019). If teachers do not make a didactic adaptation, the pedagogical component will be eclipsed by the purely playful or entertainment component.

With these new training methods, the use of NNTT can be fundamental in our current society. The development of NNTT and the way of accessing information has been one of the main causes of a series of changes in our society at an almost daily rate. NNTT has achieved significant consideration in the school context due to the high motivational effects it generates (Ruiz-Ariza et al., 2018a, b). The use of new devices such as smartphones, tablets and smart wristbands that record healthy parameters is presented today as being essential in motivating students and creating adherence to the teaching-learning process. However, the lack of regulation in their daily use and poor control by families have led to continued abuse of these devices among young people. The consequences are an increased sedentary lifestyle, decreased PA practice, emotional problems (bullying/cyberbullying) and low AP. In addition, the effects that they generate, such as technostress, could be directly related to a loss of well-being, irascible behaviour,

dependence and insomnia, and these effects are visible in increasingly younger people (La Torre et al., 2019).

As we can see, one of the main objectives for our current society and new digital generation is to find alternative methods that make the usual use of NNTT with its rational use. By doing this, the motivating aspect of NNTT towards the acquisition of healthy lifestyle habits could be used as the systematic practice of PA. In fact, the aim of training a generation of physically active young people, with different methodological proposals, strategies or educational teaching tools, could present a major positive impact for that purpose with the inclusion of NNTT a great ally. One of the methodologies that have emerged more strongly in recent years as we have seen is *gamification* (Lee & Hammer, 2011). *Educational gamification* refers to a playful and active methodology that allows the application of game elements in non-game contexts, allowing the realization of different activities, and improving the skills related to collaborative work, problem resolution and motivation in the classroom (Becker et al., 2017). In addition, it allows the stimulation of self-learning, commitment, exploration and interest in continuing to learn or research what has been studied (Kapp, 2012). For this, it is essential to bear in mind the functional architecture within the gamification process. In this architecture, we highlight the activity, context, skills and abilities, management and supervision, and mechanical elements of the game (Contreras Espinosa & Eguia, 2016). Another emerging methodology that would allow advocates to promote this form of learning would be the *flipped classroom* model. In this methodology, the process of knowledge transfer so far has taken place in the classroom, but now it takes place outside the classroom and beyond (Lage, Platt & Treglia, 2000). Consequently, class time is used to strengthen previous knowledge and provide more individualized attention to students. More recently, Bergmann and Sams (2012) suggested that for this model, students must control the Internet and the diversity of digital tools. Another trend that investigates the integration of NNTT devices in education is called “mobile learning” or “m-learning”. According to Fu and Hwang (2018), mobile devices enable more flexible learning given the possibility of using them anywhere and anytime. Previous research shows that this technology is an approach to the culture of the new generation of students born as “digital natives” and who use smartphones every day, creating an enhanced student commitment to learning processes (Chóliz & Marco, 2011; Fu & Hwang, 2018).

From these methodologies, we can find other strategies that, more specifically, are intended to increase the levels of physical activity of students: for example, *active breaks*. PA practice stimuli last for 2 to 15 minutes (Janssen et al., 2014). These can be good at the beginning of the school day, between subjects or during the same class in order to break the sedentary dynamics of the classroom. *Exergames* (EX) or *active video games* are of great relevance in today's society. This combination between NNTT and games could have a very positive impact on the promotion of PA, reducing harmful sedentary tendencies that are harmful for the body. Involving young people in the active practice of PA through Es is not only physically attractive but also cognitively engaging. This combination of physical and cognitive exercise can be a fundamental tool for reversing physical inactivity and raising CP (Ruiz-Ariza et al., 2017a). In addition, we must highlight the motivational and attractive aspect that EX play, encouraging enjoyment, the promotion of health and social relationships. The possibility of being able to develop these skills or competences makes the inclusion of these types of games in the educational field really attractive, since they allow the integration of curricular elements through challenges, making the teaching-learning process more playful and motivating. In this way, we can create an environment where students can experiment, fail, succeed, make mistakes, try and enjoy without incurring a direct impact on their real life. Recent work has indicated that better development of students' skills and competencies is, to some extent, related to these new learning environments that support and enhance the personal, social and academic lives of students (Davies et al., 2013). They have also shown that a student engages in participating in academic activities if they consider them to be interesting and useful, and they feel that the effort required to perform the activities is appropriate (Parhiala et al., 2018).

These aspects have a great significance as related theories on motivation. These theories indicate that motivation plays an important role in student learning and in their CP in school (Eccles & Wigfield, 2002; Harter, 1981; Wigfield & Cambria, 2010). The theory proposes that a student can participate in academic activities if the result is something that students value as interesting (enjoyment), useful and important, and the effort required by the activity is moderate. The link between motivation and cognition forms a reciprocal feedback system in which increases motivation, enjoyment and the development of the tasks proposed (Goetz, Frenzel, Hall & Pekrun, 2008). Motivation has also been associated with emotions, learning experiences and enjoyment at school

(Hagenauer & Hascher, 2014; Pekrun, 2009). These motivational aspects have been used specifically by video game developers, with the objective of involving the player in the game. If we focus more specifically on this literature, the flow theory developed by Mihaly Csikszentmihalyi (1997) is one of the most cited theories about intrinsic motivation as an important element of the learning process. According to this theory, during the experience, the person loses all sense of time and worries, and feelings of performance and pleasure in the activity are maximized. As we can see, motivation is undoubtedly one of the main psychological variables to improve student learning and can even improve AP (Schulz, Isabwe & Prinz, 2016; Schunk, Meece & Pintrich, 2012). Therefore, incorporating NNTT in a controlled manner in the school context is becoming more necessary today than ever.

Active video games or Exergames. An approach to their origin and evolution to this day

The term “exergaming” derives from a combination of the English words “exercise” and “gaming”, through which physical exercise and play are shared. EX is a relatively new genre that generates an active experience of the body in relation to the electronic device.

This genre emerged at the end of the 80s, although it was not until the end of the century that it broke through in society, coinciding with the entry into the market of the game launched by Konami, Dance Dance Revolution. To play this game, players must be on a platform and step on a series of signs or arrows of different colours in such a way that choreography is developed. In 2006, Nintendo introduced the Nintendo Wii game console to the market, which was an revolution in this type of video game since it incorporated as a novelty a wireless controller with motion sensors. Thanks to these sensors, players could see reflected gestures on the television. This device, similarly to a portable webcam, allows users to control and interact with the console without the need for a game controller device. In other words, it can only be controlled by gestures. Sony also developed a similar peripheral simulator for its Play Station 2. As we can see, there is a wide variety of devices that enable users to develop different types of activities without leaving their own home, allowing them to play both individually and as multiplayer without losing the playful perspective. On the other hand, we find another style of EX oriented to a more professional PA practice, such as in the game “Makoto

Arena Training”. This device is a fitness game that enters the world of physical and mental training. It allows users to develop cardiovascular training in addition to improving the neurological relationship between the brain and the body. In recent years, as a result of the development of the smartphone, EX have managed to take another evolutionary leap, being available to anyone who has a smartphone. Here we can find different applications in the market for free, such as *Ingress*, *Zombies*, *Run!* and the *Pokémon GO* phenomenon, which “completely evolved” this market. Currently, we can find other, more recent games also based on great cinematic sagas such as *Jurassic World Alive*, *The Walking Dead: Our World*, or the most recent, *Harry Potter: Wizards Unite*.

The use of EX can be a novel strategy to increase the levels of PA in young people. In fact, they have a high popularity rate in this population since the recreational aspects of EX and the fascination with virtual reality and augmented reality (AR) have contributed to the growing success of these types of video games (Suhonen, Väättäjä, Virtanen & Raisamo, 2008). The interactive dynamics of EX allow users to generate an attractive connection between digital gaming and physical gaming (LeBlanc & Chaput, 2016; Nigg, Mateo & An, 2016). For this to happen, EX interpret the movements of the player’s body using sensors. Some EX project each movement on a television monitor (for example, *Dance Dance Revolution*, Nintendo Wii and Xbox) and others promote interactivity between the real and virtual world through a smartphone (for example, *Pokémon GO*). The use of human movement creates a favourable environment for teaching and learning processes, establishing EX as pedagogical tools with the potential of being used in educational institutions, rehabilitation clinics and psycho-pedagogical interventions. In addition, this type of game could increase the motivation for practising PA (Lee et al., 2017; Ruiz-Ariza et al., 2018), provide greater enjoyment, which is essential for maintaining a higher level of PA (Baranowski, 2017), increase caloric expenditure (Barnett, Cerin & Baranowsky, 2015), improve physical condition (Nurkkala, Kalermo & Jarvilehto, 2014) and promote social relationships between partners (Roemmich, Lambiase, McCarthy, Feda & Kozlowski, 2012).

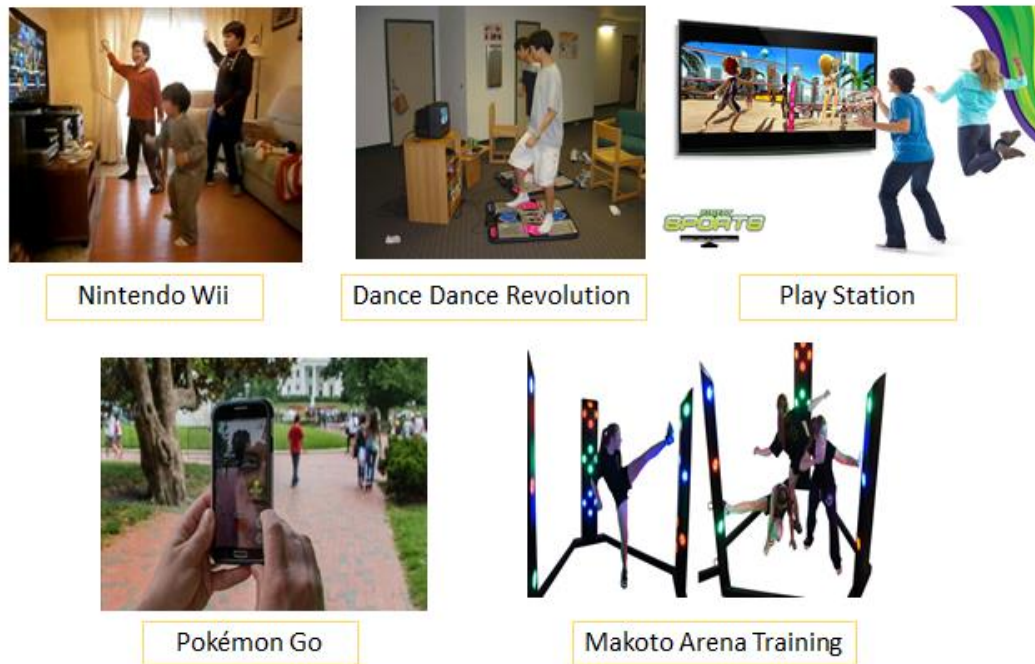


Image 1. Some modalities of active video games. Source: Internet advertising images.

As we have seen, AR has contributed significantly to the evolution of the more traditional EX, allowing new uses and applicability. AR, according to Azuma (1997), could be considered a system that meets three basic characteristics: a combination of real and virtual worlds, real-time interaction, and precise 3D registration of virtual and real objects. Klopfer and Squire (2008) defined AR as a situation in which a real-world context dynamically overlaps with a virtual location or information. In this situation, the AR could provide users with immersive experiences mediated by technology in which real and virtual worlds are mixed in a single interface (Klopfer & Sheldon, 2010) and the interactions and user engagement are increased (Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009). Depending on the context in which it is defined, AR can be considered a type of EX, requiring participants to be physically active or to exercise to overcome the different activities proposed (Anderson, Steele, O'Neill & Harden, 2016; Clark & Clark, 2016).

AR games combine the physical and virtual worlds in a single interface, replacing stationary games with active games by requiring users to explore their physical environment (Serino, Cordrey, McLaughlin & Milanaik, 2016). Among the AR games we must highlight Pokémon GO, which managed to attract billions of people around the world in a very short time. It is considered the first mass-market application to be totally immersed in real geographical space and to transcend the virtual, the spatial, the social and the physical (Clark & Clark, 2016; Tateno et al., 2016). It was

launched on 7 July 2016 in the US and Oceania, arriving on 16 July in Spain and other European countries. A week after its launch, the game had attracted more than 65 million users, most of them teenagers (Nigg, Mate, & An, 2016; Serino et al., 2016).



Image 2. Graphic representation of augmented reality games for mobile devices.

Source: self-made.

The objective of this game is to capture and level up the Pokémon and the coach's avatar through various tasks: visiting PokeStops, fighting in gyms, hatching eggs and, above all, capturing the different generations of Pokémon. All this is recorded through the physical locations with a smartphone GPS (Anderson et al., 2016). Thus, Pokémon GO allows young people to stay motivated when playing video games and, at the same time, increase their daily levels of PA (Clark & Clark, 2016; LeBlanc & Chaput, 2016; Serino et al., 2016), decrease sedentary behaviours (Nigg et al., 2016), improve their physical fitness and general cardiometabolic health (Krittanawong, Aydar & Kitai, 2017; Sharma & Vassiliou, 2016), prevent and treat many chronic diseases (Anderson et al., 2016), decrease obesity levels (Smith, 2016), allow family activities (De Oliveira-Roque, 2016), and even prevent depression and anxiety (McCartney, 2016). According to Serino et al. (2016), other benefits could include greater socialization and outdoor group activities. Thus, Tateno et al. (2016) and Kato et al. (2016) have concluded that Pokémon GO may help young people with severe social withdrawal.

Physical benefits derived from the practice of active video games

EX have the potential to transfer direct physical benefits from the practice of PA to other activities and areas, transforming sedentary into active time. Thanks to this, the caloric expenditure of schoolchildren and adolescents could be increased through their practice, improved coordination and even the physical condition of the participants (Staiano & Calvert, 2011). Peng, Lin and Crouse (2011) performed a meta-analysis of whether EX can be considered true exercise and how they could influence caloric expenditure, heart rate or oxygen consumption by themselves. The meta-analysis showed that playing EX produces a significant increase in these variables, although no significant differences were found with respect to PA performed in the traditional way at moderate intensity. However, Howe et al. (2015) did show that EX can cause moderate to vigorous intensities. In addition, we must emphasize that one of the most important strengths of EX is that they seem to increase motivation, enjoyment and participation in the practice of PA (Lee et al., 2017; Vagheti et al., 2018).

Among the benefits of practising EX, Maddison et al. (2007) investigated how much caloric expenditure could increase compared to a traditional video game. They showed that caloric expenditure after playing a game increased by between 129 and 400 %. Other studies have investigated what types of game enable greater energy consumption. Staiano and Calvert (2011) and Barkman et al. (2016) showed that collective play has a more positive influence than that practised individually, although in both cases there is an increase in caloric expenditure compared to the group that plays video games in a sedentary position. EX also have the ability to increase heart rate, which is an aerobic facet necessary for physical condition (Unnithan, Houser & Fernhall, 2006). Unnithan et al. (2006) demonstrated how teenagers who practised Dance Dance Revolution increased their heart rates sufficiently to improve cardiorespiratory fitness. Wu, Wu and Chu, (2015) examined which modality of EX produced an increase in intensity and caloric expenditure. Boxing and football were the ones that generated the greatest moderate to vigorous intensity, generating around 140 bpm as well as a higher caloric consumption compared to playing other EX such as ping-pong or beach volleyball, at around 110 bpm. These data are similar to the findings of Viana et al. (2018), given that EX are able to classify light to moderate exercise, being an interesting alternative to the traditional forms of exercise. Ruiz-Ariza, Casuso, Suarez-Manzano and Martínez-López (2018) showed that those who played Pokémon GO for 8 weeks walked around 54 km and spent about 40 min/day playing in this period of time. We also found

relevant data indicating that boys played more, earned more points and reached higher levels in the game than girls.

Another relevant aspect is the fact that EX require rapid oculo-manual coordination and can produce significant improvements in terms of coordination skills. Hammond et al. (2014), after performing an intervention using Nintendo Wii Fit, demonstrated significant gains in motor skills and motor perception. Meanwhile, Smits-Engelsman, Jelsma and Ferguson (2016), after a 5-week period of training with the Nintendo Wii, showed that users improved their balance, coordination, anaerobic resistance, strength and lower-extremities control. A recent systematic review carried out by Page et al. (2017) showed that they could be a valuable tool for improving the gross motor skills of children, and also seemed to benefit participants with brain paralysis. This point is also interesting since a large proportion of the studies on EX are related to special populations. For example, EX have the potential to improve specific aspects of executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) (Benzing & Schmidt, 2017) and lead to better physical and cognitive functions in individuals with autism spectrum disorder (ASD) (Fang et al., 2018). Fang et al. (2018), in a systematic review of the influence of EX in the population with ASD, showed significant improvements in physical condition, executive functions and self-perception. In addition, participation in PA increased from moderate to vigorous. However, EX had very little impact on emotional regulation and did not provide adequate opportunities for the development of motor skills. Therefore, due to the attraction that EX present in specific populations, they would be a viable complement to traditional PA programmes, making it possible for children with higher levels of sedentary lifestyle to increase their PA levels, resulting in a variety of benefits for physical and cognitive health.

As we have seen, EX played at a moderate to vigorous intensity could enable the improvement of physical condition, which would allow us to meet the demands imposed by our environment on a daily basis with the greatest possible success. We also find studies that demonstrate how the practice of EX produces improvements in this concept. For example, Mhurchu et al. (2008) revealed that after 12 weeks of the EyeToy video game, a greater PA was practised and waist circumference and waist-hip ratio were reduced with respect to the group that practised a sedentary video game. Althoff, White and Horvitz (2016) investigated the effects of the Pokémon GO game in terms of PA level. They deduced that this type of EX leads to significant increases in the level of PA

over a period of 30 days. In addition, they enable an improvement in physical condition of close to 25% compared to the start of the game.

Cognitive benefits associated with the practice of active video games

There is empirical evidence that indicates that EX, in terms of their relation to PA, have positive effects on both cognitive and academic performance (Benzing & Schmidt, 2017; Joronen, Aikasalo & Suvitie, 2016). However, very few studies have investigated this relationship. Joronen et al. (2016) conducted a systematic review of the possible non-physical effects of EX. It was discovered that EX have some positive effects on self-concept, interest and situational motivation, enjoyment, psychological and social well-being, symptomatology and different learning experiences. Gao et al. (2013b), in an intervention study conducted through the Dance Dance Revolution game, showed that users who practised it continuously improved their results regarding self-efficacy and enjoyment compared to the group that only performed aerobic dance. Janssen (2016), in a cross-sectional study, found that replacing one hour's practice of sedentary video games with an hour of EX was associated with a 6% reduction in emotional problems, a 4% increase in life satisfaction and a 13% increase in social behaviour. In this regard, the EX included in leisure activities can encourage the emergence of new friendships and practice group activities, and thus reduce the risk of severe social withdrawal (Kato et al., 2016; Serino et al., 2016; Tateno et al., 2016). Lieberman (2006), in a study conducted with Dance Dance Revolution, showed that teenagers classified fun as the main reason to play, followed by social interaction, dancing and meeting other people who play. Wagener et al. (2012) showed that the group that played an EX intervention significantly improved their scores in terms of intrapersonal relationships, relationships with their parents and decreased levels of depression, anxiety and social stress, compared to the group that did not play EX. More recently, Ruiz-Ariza et al. (2018) showed how playing Pokémon GO significantly increased the sociability levels among players, as well as improving their selective attention capacity and concentration levels. Other studies also show how those students who practised Dance Dance Revolution during the school day improved their grades in mathematics and reading compared to those who did not perform any type of activity with EX (Gao et al., 2013a). As we can see, the playful practice of EX could increase the amount of daily exercise in adolescents and can positively affect their cognitive and academic achievement and improve interpersonal relationships.

To explain these relationships, it is necessary to bear in mind the relationship that EX have with physical movement. In a model proposed by Howie and Pate (2012) and more recently reviewed by Tomporowski et al. (2015), the sequence of how PA practice can affect AP is presented: first, PA in any of its modalities (active commuting, PE classes, level of physical fitness, EX, etc.) affects at the cognitive level in terms of executive function, attention, memory, intelligence and creativity; this, secondly, is perfected through metacognition, which reflects an individual’s understanding of what he or she already knows and how to use that knowledge to regulate behaviour. And finally, the improvements in CP, regulated by metacognition, provoke an improvement in AP based on the grades obtained, resulting in standardized tests and the behaviour in class being valued positively by the teaching staff. Figure 4 shows an adaptation of this model, with the inclusion of other variables considered very important in relation to AP.

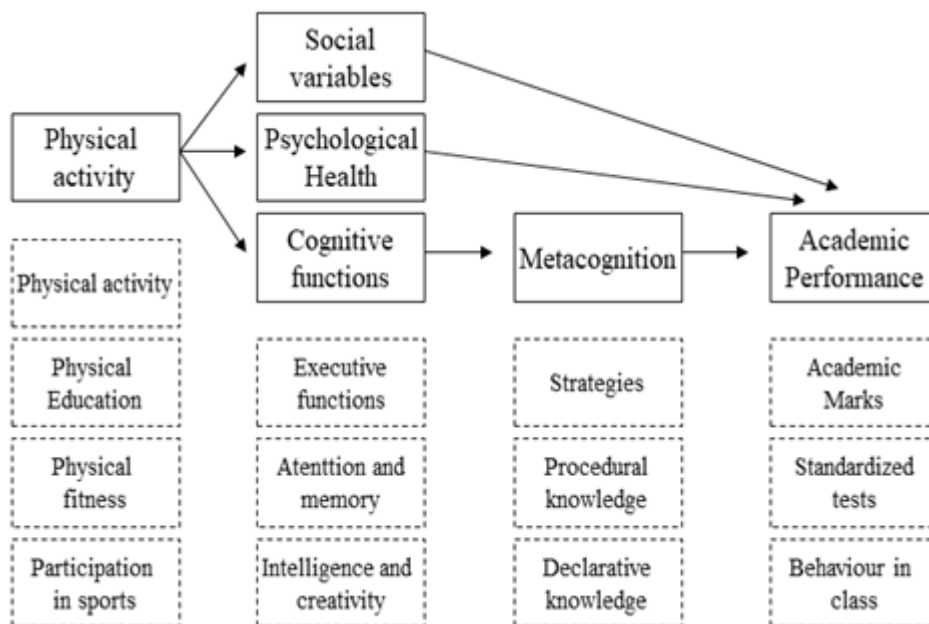


Figure 4. Adaptation of the sequence of how physical activity can affect academic performance, as proposed by Howie and Pate (2012) and Tomporowski et al. (2015).

Technological and educational limitations of active video games and augmented reality

Once we have seen the possible benefits that EX could provide as a useful complement to traditional PA methods, we must also highlight the potential associated weaknesses that must be taken into account. For example, to get the most beneficial effects, EX must be adapted to the people with whom you want to work as well as

variables and objectives we want to achieve. However, adapting EX is expensive and the process involves a great investment of time (Mishra, Anguera & Gazzaley, 2016). Another relevant fact is that EX, in general, are increasingly more sophisticated games. The technology of this type of video game is advancing and becoming more affordable, which creates potential opportunities for future development. Currently, anyone who has a mobile phone can access some form at no cost. This can be an advantage over fun and enjoyment; however, they have less individuality, adaptability and specificity. In addition, it is generally difficult to access the data generated, such as energy consumption, intensity or fidelity to the game (Tanaka et al., 2012). In this systematic improvement of the games, we must bear in mind that enjoyment, caloric expenditure, intensity and adherence depend largely on the virtual environment in which we develop the activity as well as the technical capabilities of the devices (Baranowski et al., 2014; Tanaka et al., 2012).

Some EX have motion sensors that facilitate user cheating. For example, a child may be playing sitting down and the game console believes that he is doing AF (Baranowski et al., 2014). This point is especially striking in the Pokémon GO game, since one of the initial failures of the system was that it allowed the use of fake location simulation applications. For example, a player from home could be in another city, country or continent. This bug was fixed in subsequent updates of the application as well as in Android security patches. In addition to the technical problems that may exist, it seems that current games are not able to maintain the interest of the players for longer periods of time (Liang & Lau, 2014). This may be one of the main reasons why there is often an abandonment of EX interventions, which indicates that games become boring (Paw et al., 2008; Radhakrishnan et al., 2018).

Although EX have been developed in recent decades, a large number of investigations have been carried out, although the studies are very limited and there are many problems that are not clear (Benzing & Schmidt, 2018). For example, very few studies have compared or combined with more traditional exercises in children (Ye, Lee, Stodden & Gao, 2018), or examined the quality and quantity of PA produced compared to traditional PA (Gao et al., 2013a) or explored how long the positive effects of their practice persist (Gao et al., 2011).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS [REFERENCES]

- Aladino, E. (2013). Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2011. *Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid.*
- Althoff, T., White, R. W., & Horvitz, E. (2016). Influence of Pokémon GO on physical activity: Study and implications. *Journal of Medical Internet Research, 18*(12).
- Amado, D., Sánchez-Oliva, D., González-Ponce, I., Pulido-González, J., & Sánchez-Miguel, P. A. (2015). Incidence of parental support and pressure on their children's motivational processes towards sport practice regarding gender. *Plos One, 10*, 1–14.
- Anderson, N., Steele, J., O'Neill, L. A., & Harden, L. A. (2017). Pokémon GO: mobile app user guides. *British Journal Sports Medicine, 51*(20), 1505-1506.
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., & Ortega, F. B. (2014). A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 24*(1), e52-61.
- Arredondo, E. M., Elder, J. P., Ayala, G. X., Campbell, N., Baquero, B., & Duerksen, S. (2006). Is parenting style related to children's healthy eating and physical activity in Latino families? *Health Education Research: Theory & Practice, 21*, 862-871.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2009). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and ubiquitous computing, 13*(3), 243-250.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 6*(4), 355-385.
- Bai, Y., Chen, S., Vazou, S., Welk, G. J., & Schaben, J. (2015). Mediated effects of perceived competence on youth physical activity and sedentary behavior. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 86*, 406-413.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman.
- Baranowski, T. (2017). Exergaming: hope for future physical activity? or blight on mankind. *Journal Sport Health Sciences, 6*(1), 44-46.
- Baranowski, T., Maddison, R., Maloney, A., Medina Jr, E., & Simons, M. (2014). Building a better mousetrap (exergame) to increase youth physical activity. *Games for Health. Research, Development, and Clinical Applications, 3*(2), 72-78.
- Barkman, J., Pfeiffer, K., Diltz, A., & Peng, W. (2016). Examining Energy Expenditure in Youth Using XBOX Kinect: Differences by Player Mode. *Journal of Physical Activity and Health, 13*(6 Suppl 1), S41-S43.

- Barr-Anderson, D. J., Robinson-O'Brien, R., Haines, J., Hannan, P., & Neumark-Sztainer, D. (2010). Parental report versus child perception of familial support: which is more associated with child physical activity and television use?. *Journal of Physical Activity and Health, 7*(3), 364-368.
- Bauer, K. W., Nelson, M. C., Boutelle, K. N., & Neumark-Sztainer, D. (2008). Parental influences on adolescents' physical activity and sedentary behavior: longitudinal findings from Project EAT-II. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 5*(12).
- Baumrind, D. (1971). Current patterns of parental authority. *Developmental psychology, 4*(1p2), 1.
- Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC horizon report: 2017 higher education edition* (pp. 1-60). The New Media Consortium.
- Benzing, V., & Schmidt, M. (2017). Cognitively and physically demanding exergaming to improve executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised clinical trial. *BMC pediatrics, 17*(1), 8.
- Benzing, V., & Schmidt, M. (2018). Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. *Journal of clinical medicine, 7*(11), 422.
- Berge, J. M., Wall, M., Larson, N., Loth, K. A., & Neumark-Sztainer, D. (2013). Family functioning: associations with weight status, eating behaviors, and physical activity in adolescents. *Journal of adolescent health, 52*(3), 351-357.
- Berge, J. M., Wall, M., Loth, K., & Neumark-Sztainer, D. (2010). Parenting style as a predictor of adolescent weight and weight-related behaviors. *Journal of Adolescent Health, 46*(4), 331-338.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education. Iste. ASCD.
- Blair, S. N., & Morris, J. N. (2009). Healthy Hearts—and the Universal Benefits of Being Physically Active: Physical Activity and Health. *Annals of Epidemiology, 19*(4), 253–256.
- Bornstein, M. H., Jager, J., & Steinberg, L. D. (2013). Adolescents, parents, friends/peers: a relationship model. In R. R. Lerner, M. A. Easterbrooks & J. Mistry (Eds.), *Handbook of Psychology: Developmental Psychology, vol. 6* (393-434). Hoboken, NJ: Wiley.
- Bradley, R. H., McRitchie, S., Houts, R. M., Nader, P., & O'Brien, M. (2011). Parenting and the decline of physical activity from age 9 to 15. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8*(1), 33.
- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. *International encyclopedia of education, 3*(2), 37-43.

- Brunet, J., Sabiston, C. M., O'Loughlin, J., Mathieu, M. E., Tremblay, A., Barnett, T. A. & Lambert, M. (2014). Perceived parental social support and moderate-to-vigorous physical activity in children at risk of obesity. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 85(2), 198-207.
- Carlsohn, A., Rohn, S., Mayer, F., & Schweigert, F. J. (2010). Physical activity, antioxidant status, and protein modification in adolescent athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(6), 1131-1139.
- Caso-Niebla, J. & Hernández-Guzmán, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(3), 487-501.
- Castillo, R., Ruiz, J. R., Chillón, P., Jiménez-Pavón, D., Esperanza-Díaz, L., Moreno, L. A., & Ortega, F. B. (2011). Associations between parental educational/occupational levels and cognitive performance in Spanish adolescents: The AVENA study. *Psicothema*, 23(3), 349-355.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Holtrop, J. L., Voss, M. W., Pontifex, M. B., Raine, L. B., ... & Kramer, A. F. (2014). Aerobic fitness is associated with greater white matter integrity in children. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 584.
- Chau, A., (2011). *Battle hymn of the tiger mom*. Penguin Press, New York.
- Cheng, L. A., Mendonça, G., & Farias Júnior, J. C. D. (2014). Physical activity in adolescents: analysis of the social influence of parents and friends. *Jornal de pediatria*, 90(1), 35-41.
- Chóliz, M., & Marco, C. (2011). Patrón de uso y dependencia de videojuegos en infancia y adolescencia. *Anales de Psicología*, 27(2), 418-426.
- Clark, A. M., & Clark, M. T. G. (2016). Pokemon go and Research: Qualitative, mixed methods research, and the supercomplexity of interventions. *International Journal of Qualitative Methods*, 15, 1-3.
- Contreras-Espinosa, R. S., & Eguia, J. L. (2016). Gamificación en aulas universitarias. *Bellaterra: Institut de la Comunicació*.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). Flow and the psychology of discovery and invention. *HarperPerennial, New York*, 39.
- Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P., & Howe, A. (2013). Creative learning environments in education—A systematic literature review. *Thinking skills and creativity*, 8, 80-91.
- Davison, K. K., Mâsse, L. C., Timperio, A., Frenn, M. D., Saunders, J., Mendoza, J. A., ... & Trost, S. G. (2013). Physical activity parenting measurement and research: challenges, explanations, and solutions. *Childhood Obesity*, 9(s1), S-103.

- De Bourdeaudhuij, I., Lefevre, J., Deforche, B., Wijndaele, K., Matton, L., & Philippaerts, R. (2005). Physical activity and psychosocial correlates in normal weight and overweight 11 to 19 year olds. *Obesity research, 13*(6), 1097-1105.
- De la Torre-Cruz, M. J., Casanova, P. F., García, M. C., Carpio, M. V., & Cerezo, M. T. (2011). Estilos educativos paternos y estrés en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. *Behavioral Psychology, 19*(3), 577-590.
- De la Torre-Cruz, M. J. (2018). Las estrategias cognitivo-conductuales y expectativas sobre sus beneficios median la relación entre apoyo social parental y frecuencia de actividad física de los adolescentes. *INFAD, Revista de Psicología, 1*(1), 209-218.
- De la Torre-Cruz, M. J., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). La parentalidad transformacional se relaciona positivamente con el autoconcepto físico de jóvenes adolescentes. *Retos, 34*, 3-7.
- De la Torre-Cruz, M. J., Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Does body mass index moderate the relationship between parental support, fitness and physical activity practice in adolescents? *Behavioral Psychology, 26*(1), 95-113.
- De Oliveira Roque, F. (2016). Field studies: Could Pokémon GO boost birding? *Nature, 537*(7618), 34.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development, 71*(1), 44-56.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology, 64*, 135-168.
- Dishman, R. K., Dunn, A. L., Sallis, J. F., Vandenberg, R. J., & Pratt, C. A. (2009). Social-cognitive correlates of physical activity in a multi-ethnic cohort of middle-school girls: two-year prospective study. *Journal of pediatric psychology, 35*(2), 188-198.
- Dowda, M., Pfeiffer, K. A., Brown, W. H., Mitchell, J. A., Byun, W., & Pate, R. R. (2011). Parental and environmental correlates of physical activity of children attending preschool. *Archives of Paediatric and Adolescence Medicine, 165*, 939-944.
- Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Moore, R. D., Saliba, B. J., Pontifex, M. B., & Hillman, C. H. (2014). Acute exercise facilitates brain function and cognition in children who need it most: an ERP study of individual differences in inhibitory control capacity. *Developmental cognitive neuroscience, 7*, 53-64.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology, 18*(1), 7-22.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual review of psychology, 53*(1), 109-132.

- Fang, Q., Aiken, C. A., Fang, C., & Pan, Z. (2019). Effects of Exergaming on Physical and Cognitive Functions in Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Games for health journal*, 8(2), 74-84.
- Fati-Ashtiani, A., Ejei, J., Khodapanahi, M., & Tarkhorani, H. (2007). Relationship Between Self-Concept, Self-esteem, Anxiety, Depression and Academic Achievement in Adolescents. *Journal of Applied Sciences*, 7(7), 995–1000.
- Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 82(3), 521-535.
- Frederick-Recascino, C. M., & Schuster-Smith, H. (2003). Competition and intrinsic motivation in physical activity: A comparison of two groups. *Journal of sport behaviour*, 26(3), 240-254.
- Fredricks, J. A., & Eccles, J. S. (2005). Family socialization, gender, and sport motivation and involvement. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(1), 3-31.
- Fu, Q. K., & Hwang, G. J. (2018). Trends in mobile technology-supported collaborative learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2016. *Computers & Education*, 119, 129-143.
- Galambos, N. L., Barker, E. T., & Almeida, D. M. (2003). Parents do matter: Trajectories of change in externalizing and internalizing problems in early adolescence. *Child development*, 74(2), 578-594.
- Gale, C. R., Hatch, S. L., Batty, G. D., & Deary, I. J. (2009). Intelligence in childhood and risk of psychological distress in adulthood: the 1958 National Child Development Survey and the 1970 British Cohort Study. *Intelligence*, 37(6), 592-599.
- Gao, Z., Hannon, J. C., Newton, M., & Huang, C. (2011). Effects of curricular activity on students' situational motivation and physical activity levels. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 536-544.
- Gao, Z., Lee, J. E., Pope, Z., & Zhang, D. (2016). Effect of Active Videogames on Underserved Children's Classroom Behaviors, Effort, and Fitness. *Games for Health Journal*, 5(5), 318-324.
- Gao, Z., Zhang, T., & Stodden, D. (2013). Children's physical activity levels and psychological correlates in interactive dance versus aerobic dance. *Journal of Sport and Health Science*, 2(3), 146-151.
- García-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., ... & Castillo, M. J. (2007). Lipid and metabolic profiles in adolescents are affected more by physical fitness than physical activity (AVENA study). *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 60(6), 581-588.

- Garcia, F., & Gracia, E. (2009). Is always authoritative the optimum parenting style? Evidence from Spanish families. *Adolescence*, *44*(173), 101-131.
- Gerber, M., Kalak, N., Lemola, S., Clough, P. J., Perry, J. L., Pühse, U., ... & Brand, S. (2013). Are adolescents with high mental toughness levels more resilient against stress?. *Stress and Health*, *29*(2), 164-171.
- Gopinath, B., Hardy, L. L., Baur, L. A., Burlutsky, G., & Mitchell, P. (2012). Physical activity and sedentary behaviors and health-related quality of life in adolescents. *Pediatrics*, *130*(1), e167-e174.
- Gracia-Marco, L. L., Vicente-Rodríguez, G. G., Casajús, J. J., Molnar, D. D., Castillo, M. M., & Moreno, L. L. (2011). Effect of fitness and physical activity on bone mass in adolescents: the HELENA Study. *European Journal of Applied Physiology*, *111*(11), 2671-2680.
- Greenleaf, C., & Weiller, K. (2005). Perceptions of youth obesity among physical educators. *Social Psychology of Education*, *8*(4), 407-423.
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Hall, N. C., & Pekrun, R. (2008). Antecedents of academic emotions: Testing the internal/external frame of reference model for academic enjoyment. *Contemporary Educational Psychology*, *33*(1), 9-33.
- Gustafson, S. L., & Rhodes, R. E. (2006). Parental correlates of physical activity in children and early adolescents. *Sports medicine*, *36*(1), 79-97.
- Hagenauer, G., & Hascher, T. (2014). Early adolescents' enjoyment in learning situations at school and its relation to student achievement. *Journal of Education and Training Studies*, *2*(2), 20-30.
- Haines, J., Neumark-Sztainer, D., Perry, C. L., Hannan, P. J., & Levine, M. P. (2006). VIK (Very Important Kids): a school-based program designed to reduce teasing and unhealthy weight-control behaviors. *Health Education Research*, *21*(6), 884-895.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The lancet*, *380*(9838), 247-257.
- Hammond, J., Jones, V., Hill, E. L., Green, D., & Male, I. (2014). An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. *Child: care, health and development*, *40*(2), 165-175.
- Hands, B., Parker, H. E., Rose, E., & Larkin, D. (2016). Gender and motor competence affects perceived likelihood and importance of physical activity outcomes among 14 year olds. *Child: Care, Health and Development*, *42*(2), 246-252.
- Haapala, E., Poikkeus, A., Kukkonen-Harjula, K., Tompuri, T., Lintu, N., Väistö, J., ... Lakka, T. (2014). Associations of Physical Activity and Sedentary Behavior with Academic Skills – A Follow-Up Study among Primary School Children. *PLoS ONE*, *9*(9), e107031.

- Harter, S. (1981). A model of mastery motivation in children: Individual differences and developmental change. In *Aspects of the development of competence: The Minnesota symposia on child psychology* (Vol. 14, pp. 215-255).
- Hill, J. O., & Melanson, E. L. (1999). Overview of the determinants of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11 Suppl), S515-21.
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054.
- Hjemdal, O., Friborg, O., Stiles, T. C., Martinussen, M., & Rosenvinge, J. H. (2006). A new scale for adolescent resilience: Grasping the central protective resources behind healthy development. *Measurement and evaluation in Counseling and Development*, 39(2), 84-96.
- Ho, F. K. W., Louie, L. H. T., Chow, C. B., Wong, W. H. S., & Ip, P. (2015). Physical activity improves mental health through resilience in Hong Kong Chinese adolescents. *BMC pediatrics*, 15(1), 48.
- Howe, C. A., Barr, M. W., Winner, B. C., Kimble, J. R., & White, J. B. (2015). The physical activity energy cost of the latest active video games in young adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(2), 171-177.
- Howie, E. K., & Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *Journal of Sport and Health Science*, 1(3), 160-169.
- Hsu, T. C. (2017). Learning English with augmented reality: Do learning styles matter?. *Computers & Education*, 106, 137-149.
- Huffman, L. E., Wilson, D. K., Van Horn, M. L., & Pate, R. R. (2018). Associations between parenting factors, motivation, and physical activity in overweight African American adolescents. *Annals of Behavior Medicine*, 52(2), 93-105.
- Jackson, L., Cumming, S. P., Drenowatz, C., Standage, M., Sherar, L. B., & Malina, R. M. (2013). Biological maturation and physical activity in adolescent British females: The roles of physical self-concept and perceived parental support. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(4), 447-454.
- Jäger, K., Schmidt, M., Conzelmann, A., & Roebbers, C. M. (2015). The effects of qualitatively different acute physical activity interventions in real-world settings on executive functions in preadolescent children. *Mental Health and Physical Activity*, 9, 1-9.
- Jago, R., Davison, K. K., Brockman, R., Page, A. S., Thompson, J. L., & Fox, K. R. (2011). Parenting styles, parenting practices, and physical activity in 10-to 11-year olds. *Preventive medicine*, 52(1), 44-47.

- Janssen, I. (2015). Hyper-parenting is negatively associated with physical activity among 7-12 years old. *Preventive Medicine, 73*, 55-59.
- Janssen, I. (2016). Estimating Whether Replacing Time in Active Outdoor Play and Sedentary Video Games With Active Video Games Influences Youth's Mental Health. *Journal of Adolescent Health, 59*(5), 517-522.
- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., Van Mechelen, W., & Verhagen, E. A. L. M. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10–11. *Mental health and physical activity, 7*(3), 129-134.
- Jaycox, L. H., Stein, B. D., Paddock, S., Miles, J. N., Chandra, A., Meredith, L. S., ... & Burnam, M. A. (2009). Impact of teen depression on academic, social, and physical functioning. *Pediatrics, 124*(4), e596-e605.
- Jensen, E. N., Sveback, S., & Gotestam, K. G. (2004). A descriptive study of personality, health and stress in high school students (16-19 years old). *European Journal of Psychiatry, 18*(3), 153-162.
- Joronen, K., Aikasalo, A., & Suvitie, A. (2017). Nonphysical effects of exergames on child and adolescent well-being: a comprehensive systematic review. *Scandinavian Journal of Caring Sciences, 31*(3), 449-461.
- Juang, L. P., & Silbereisen, R. K. (2002). The relationship between adolescent academic capability beliefs, parenting and school grades. *Journal of adolescence, 25*(1), 3-18.
- Kalman, M., Inchley, J., Sigmundova, D., Iannotti, R. J., Tynjälä, J. A., Hamrik, Z., ... & Bucksch, J. (2015). Secular trends in moderate-to-vigorous physical activity in 32 countries from 2002 to 2010: a cross-national perspective. *The European Journal of Public Health, 25*(2), 37-40.
- Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction. *San Francisco: Wiley*.
- Kato, T. A., Teo, A. R., Tateno, M., Watabe, M., Kubo, H., & Kanba, S. (2017). Can Pokémon GO rescue shut-ins (hikikomori) from their isolated world?. *Psychiatry and clinical neurosciences, 71*(1), 75-76.
- Keeley, T. J., & Fox, K. R. (2009). The impact of physical activity and fitness on academic achievement and cognitive performance in children. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 2*(2), 198-214.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality, 10*(3), 163–174.
- Khodaverdi, Z., Bahram, A., Stodden, D., & Kazemnejad, (2016). The relationship between actual motor competence and physical activity in children: Mediating roles of perceived

- motor competence and health-related physical fitness. *Journal of Sports Science*, 34(16), 1523-1529.
- Kimiecik, J. C., & Horn, T. S. (2012). Examining the relationship between family context and children's physical activity beliefs: The role of parenting style. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(1), 10-18.
- Klopfer, E., & Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: student authoring of science-based augmented reality games. *New Directions for Youth Development*, 128, 85–94.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203–228.
- Kontra, C., Goldin-Meadow, S., & Beilock, S. L. (2012). Embodied learning across the life span. *Topics in cognitive science*, 4(4), 731-739.
- Krittanawong, C., Aydar, M., & Kitai, T. (2017). Pokémon GO: digital health interventions to reduce cardiovascular risk. *Cardiology in the Young*, 27(8), 1625-1626.
- Kujala, U. M. (2018). Is physical activity a cause of longevity? It is not as straightforward as some would believe. A critical analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(14), 914-918.
- La Torre, G., Esposito, A., Sciarra, I., & Chiappetta, M. (2019). Definition, symptoms and risk of techno-stress: a systematic review. *International archives of occupational and environmental health*, 92(1), 13-35.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Laird, Y., Fawkner, S., Kelly, P., McNamee, L., & Niven, A. (2016). The role of social support on physical activity behaviour in adolescent girls: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 79.
- Lau, E. Y., Barr-Anderson, D. J., Dowda, M., Forthofer, M., Saunders, R. P., & Pate, R. R. (2015). Associations between home environment and after-school physical activity and sedentary time among 6th grade children. *Pediatric Exercise Science*, 27(2), 226–233.
- Lawman, H. G., & Wilson, D. K. (2014). Associations of social and environmental supports with sedentary behavior, light and moderate-to-vigorous physical activity in obese underserved adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 92.
- LeBlanc, A. G., & Chaput, J. P. (2017). Pokémon GO: A game changer for the physical inactivity crisis?. *Preventive medicine*, 101, 235-237.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother?. *Academic exchange quarterly*, 15(2), 146.

- Lee, S., Kim, W., Park, T., & Peng, W. (2017). The psychological effects of playing exergames: A systematic review. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 20(9), 513-532.
- Liang, Y., & Lau, P. W. (2014). Effects of active videogames on physical activity and related outcomes among healthy children: A systematic review. *Games for Health: Research, Development and Clinical Applications*, 3(3), 122-144.
- Lieberman, D. A. (2006). What can we learn from playing interactive games. *Playing video games: Motives, responses, and consequences*, 379-397.
- Lindberg, R., Seo, J., & Laine, T. H. (2016). Enhancing Physical Education with Exergames and Wearable Technology. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(4), 328-341.
- Ma, J. K., Le Mare, L., & Gurd, B. J. (2014). Four minutes of in-class high-intensity interval activity improves selective attention in 9-to 11-year olds. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 40(3), 238-244.
- Maccoby, E. E., & Martin, J. (1983). Socialization in the context of the family: Parent-child interaction. *Socialization, personality and social development*, 4, 1-101.
- Maddison, R., Mhurchu, C. N., Jull, A., Jiang, Y., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2007). Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity?. *Pediatric Exercise Science*, 19(3), 334-343.
- Mantjes, J. A., Jones, A. P., Corder, K., Jones, N. R., Harrison, F., Griffin, S. J., & van Sluijs, E. M. (2012). School related factors and 1yr change in physical activity amongst 9–11 year old English schoolchildren. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9(1), 153.
- Marques, A., González-Valeiro, M., Martins, J., Fernández-Villarino, M. A., & Carreiro da Costa, F. (2017). Relación entre la actividad física de los adolescentes y la de madres/padres. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(1), 145–156.
- Martin, L. T., Kubzansky, L. D., LeWinn, K. Z., Lipsitt, L. P., Satz, P., & Buka, S. L. (2007). Childhood cognitive performance and risk of generalized anxiety disorder. *International Journal of Epidemiology*, 36(4), 769e775.
- Martínez-Baena, A. C., Chillón, P., Martín-Matillas, M., López, I., Castillo, R., Zapatera, B.,... Delgado, M. (2012). Motivos de abandono y no práctica de actividad físico-deportiva en adolescentes españoles: estudio Avena. *Cuadernos De Psicología Del Deporte*, 12(1), 45-53.
- Martinez-Lopez, E. J., Lopez-Leiva, F., Moral-Garcia, J. E., & De la Torre-Cruz, M. J. (2014). Estilos educativos familiares e indicadores de actividad física en niños y adolescentes. *Psicología Conductual*, 22(1), 97-116.
- Mavilidi, M. F., Okely, A. D., Chandler, P., Cliff, D. P., & Paas, F. (2015). Effects of integrated physical exercises and gestures on preschool children's foreign language vocabulary learning. *Educational Psychology Review*, 27(3), 413-426.

- Mavilidi, M. F., Okely, A., Chandler, P., Domazet, S. L., & Paas, F. (2018). Immediate and delayed effects of integrating physical activity into preschool children's learning of numeracy skills. *Journal of experimental child psychology*, *166*, 502-519.
- Mavilidi, M. F., Okely, A. D., Chandler, P., & Paas, F. (2017). Effects of integrating physical activities into a science lesson on preschool children's learning and enjoyment. *Applied Cognitive Psychology*, *31*(3), 281-290.
- Mavilidi, M. F., Okely, A. D., Chandler, P., & Paas, F. (2016). Infusing physical activities into the classroom: Effects on preschool children's geography learning. *Mind, Brain, and Education*, *10*(4), 256-263.
- McCartney, M. (2016). Margaret McCartney: Game on for Pokémon GO. *BMJ*, 354.
- Melton, D., & Dail, T. (2010). Preparing Students for a Diverse Workplace: Strategies to Improve Dispositions. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, *81*(9), 25-46.
- Mezcua-Hidalgo, A., Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2019). 48-Hour Effects of Monitored Cooperative High-Intensity Interval Training on Adolescent Cognitive Functioning. *Perceptual and motor skills*, *126*(2), 202-222.
- Mhurchu, C. N., Maddison, R., Jiang, Y., Jull, A., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2008). Couch potatoes to jumping beans: A pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *5*(1), 8.
- Mishra, J., Anguera, J. A., & Gazzaley, A. (2016). Video games for neuro-cognitive optimization. *Neuron*, *90*(2), 214-218.
- Moljord, I. E., Moksnes, U. K., Espnes, G. A., Hjemdal, O., & Eriksen, L. (2014). Physical activity, resilience, and depressive symptoms in adolescence. *Mental Health and Physical Activity*, *7*(2), 79-85.
- Monshouwer, K., ten Have, M., van Poppel, M., Kemper, H., & Vollebergh, W. (2013). Possible mechanisms explaining the association between physical activity and mental health: findings from the 2001 Dutch Health Behaviour in School-Aged Children Survey. *Clinical Psychological Science*, *1*(1), 67-74.
- Moodie, R., Stuckler, D., Monteiro, C., Sheron, N., Neal, B., Thamarangsi, T., ... & Lancet NCD Action Group. (2013). Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *The Lancet*, *381*(9867), 670-679.
- Morales, J., González, L. M., Guerra, M., Virgili, C., & Unnithan, V. (2011). Physical activity, perceptual-motor performance, and academic learning in 9-to-16-years-old school children. *International Journal of Sport Psychology*, *42*(4), 401e415.

- Murcia, J. A. M., Gimeno, E. C., & Camacho, A. M. (2007). Validación de la Escala de Medida de los Motivos para la Actividad Física-Revisada en españoles: Diferencias por motivos de participación. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 23(1), 167-176.
- Morrissey, J. L., Wenthe, P. J., Letuchy, E. M., Levy, S. M., & Janz, K. F. (2012). Specific types of family support and adolescent non-school physical activity levels. *Pediatric exercise science*, 24(3), 333-346.
- Morton, K. L., Barling, J., Rhodes, R. E., Mâsse, L. C., Zumbo, B. D., & Bauchamp, M. R. (2011). The application of transformational leadership theory to parenting: Questionnaire development and implications for adolescent self-regulatory efficacy and life satisfaction. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33(5), 688-709.
- Morton, K. L., Wilson, A. H., Perlmutter, L. S., & Beauchamp, M. R. (2012). Family leadership styles and adolescent dietary and physical activity behaviors: a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 48.
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Doolaard, S., Bosker, R. J., & Visscher, C. (2016). Physically active math and language lessons improve academic achievement: a cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, 137(3), e20152743.
- Mutz, M., & Albrecht, P. (2017). Parent's social status and children's daily physical activity: The role of familial socialization and support. *Journal of Child and Family Studies*, 26(11), 3026-3035.
- Nelson, M. K. (2010). Parenting out of control: Anxious parents in uncertain times. *University Press, New York*.
- Nigg, C. R., Mateo, D. J., & An, J. (2017). Pokémon GO may increase physical activity and decrease sedentary behaviors. *American journal of public health*, 107(1), 37.
- Norris, E., Hamer, M., & Stamatakis, E. (2016). Active Video Games in Schools and Effects on Physical Activity and Health: A Systematic Review. *The Journal of Pediatrics*, 172, 40-46.
- Nurkkala, V. M., Kalermo, J., & Jarvilehto, T. (2014). Development of exergaming simulator for gym training, exercise testing and rehabilitation. *Journal of Communication and Computer*, 11, 403-411.
- O'Brien, K. S., Hunter, J. A., & Banks, M. (2007). Implicit anti-fat bias in physical educators: physical attributes, ideology and socialization. *International Journal of Obesity*, 31(2), 308-314.
- Oliva, A., Parra, A., & Arranz, E. (2008). Estilos relacionales parentales y ajuste adolescente. *Infancia y Aprendizaje*, 31(1), 93-106.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1-11.

- Padilla-Moledo, C., Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Mora, J., Márquez, S., Sjöström, M., ... & Ruiz, J. R. (2012). Positive health, cardiorespiratory fitness and fatness in children and adolescents. *The European Journal of Public Health*, 22(1), 52-56.
- Page, Z. E., Barrington, S., Edwards, J., & Barnett, L. M. (2017). Do active video games benefit the motor skill development of non-typically developing children and adolescents: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 20(12), 1087-1100.
- Parhiala, P., Torppa, M., Vasalampi, K., Eklund, K., Poikkeus, A. M., & Aro, T. (2018). Profiles of school motivation and emotional well-being among adolescents: Associations with math and reading performance. *Learning and Individual Differences*, 61, 196-204.
- Patrick, H., Hennessy, E., McSpadden, K., & Oh, A. (2013). Parenting styles and practices in children's obesogenic behaviors: Scientific gaps and future research directions. *Childhood Obesity*, 9(1), S73-86.
- Paw, M. J. C. A., Jacobs, W. M., Vaessen, E. P., Titze, S., & van Mechelen, W. (2008). The motivation of children to play an active video game. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 163-166.
- Peng, W., Lin, J. H., & Crouse, J. (2011). Is playing exergames really exercising? A meta-analysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(11), 681-688.
- Pesce, C., Crova, C., Cereatti, L., Casella, R., & Bellucci, M. (2009). Physical activity and mental performance in preadolescents: Effects of acute exercise on free-recall memory. *Mental Health and Physical Activity*, 2(1), 16-22.
- Piaget, J. (2005). *The psychology of intelligence*. Routledge.
- Piepmeyer, A. T., Shih, C. H., Whedon, M., Williams, L. M., Davis, M. E., Henning, D. A., ... & Etnier, J. L. (2015). The effect of acute exercise on cognitive performance in children with and without ADHD. *Journal of Sport and Health Science*, 4(1), 97-104.
- Pitukcheewanont, P., Punyasavatsut, N., & Feuille, M. (2010). Physical activity and bone health in children and adolescents. *Pediatric Endocrinology Reviews*, 7(3), 275-282.
- Pontifex, M. B., Saliba, B. J., Raine, L. B., Picchietti, D. L., & Hillman, C. H. (2013). Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of pediatrics*, 162(3), 543-551.
- Popper, M., & Mayselless, O. (2003). Back to basics: Applying a parenting perspective to transformational leadership. *The Leadership Quarterly*, 14(1), 41-65.
- Radhakrishnan, K., Baranowski, T., Julien, C., Thomaz, E., & Kim, M. (2019). Role of digital games in self-management of cardiovascular diseases: A scoping review. *Games for health journal*, 8(2), 65-73.
- Price, J. H., Desmond, S. M., & Ruppert, E. S. (1990). Elementary physical education teachers' perceptions of childhood obesity. *Health Education*, 21, 26-32.

- Raspberry, C. A., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: A systematic review of the literature. *Preventive Medicine, 52*, s10-s20.
- Raudsepp, L. (2006). The relationship between socio-economic status, parental support and adolescent physical activity. *Acta Paediatrica, 95*(1), 93-98.
- Reed, J. A., Einstein, G. Hahn, E., Hooker, S. P. Gross, V. P., & Kravitz, J. (2010). Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. *Journal of Physical Activity and Health, 7*, 343-351.
- Rhee, K. E., Jelalian, E., Boutelle, K., Dickstein, S., Seifer, R., & Wing, R. (2016). Warm parenting associated with decreasing or stable child BMI during treatment. *Childhood Obesity, 12*, 94-102.
- Roemmich, J. N., Lambiase, M. J., McCarthy, T. F., Feda, D. M., & Kozlowski, K. F. (2012). Autonomy supportive environments and mastery as basic factors to motivate physical activity in children: a controlled laboratory study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*(1), 16.
- Rose, E., Larkin, D., Hands, B., Howard, B. & Parker, H. (2009). Evidence for the validity of the Children's Attraction to Physical Activity Questionnaire (CAPA) with young children. *Journal of Science and Medicine in Sport, 12*(5), 573-578.
- Ruiz, A., & Sherman, N. W. (2005). Gender Comparison in Children's Attraction to Physical Activity Among Hispanic Middle School Students. *Research Quarterly For Exercise & Sport, 76*(1), A-108.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Castillo, R., Martín-Matillas, M., Kwak, L., Vicente-Rodríguez, G., ... Moreno, L. A. (2010). Physical activity, fitness, weight status, and cognitive performance in adolescents. *The Journal of Pediatrics, 157*(6), 917-922.
- Ruiz-Ariza, A., Casuso, R. A., Suarez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Effect of augmented reality game Pokémon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young. *Computers & Education, 116*, 49-63.
- Ruiz-Ariza, A., de la Torre-Cruz, M. J., Suarez-Manzano, S., & Martínez-Lopez, E. J. (2016a). Active commuting to school influences on academic performance of Spanish adolescent girls. *Retos, 32*, 39e43.
- Ruiz-Ariza, A., Grao-Cruces, A., de Loureiro, N. E. M., & Martinez-Lopez, E. J. (2017). Influence of physical fitness on cognitive and academic performance in adolescents: A systematic review from 2005-2015. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 10*(1), 108-133.

- Ruiz-Ariza, A., Ruiz, J., De la Torre-Cruz, M., Latorre-Roman, P., & Martínez-Lopez, E. J. (2016b). Influence of level of attraction to physical activity on academic performance of adolescents. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(1), 42-50.
- Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S., López-Serrano, S., & Martínez-López, E. J. (2019). The effect of cooperative high-intensity interval training on creativity and emotional intelligence in secondary school: A randomised controlled trial. *European Physical Education Review*, 25(2), 355-373.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(5), 963-975.
- Sánchez-Cruz, J. J., Jiménez-Moleón, J. J., Fernández-Quesada, F., & Sánchez, M. J. (2013). Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Revista Española de Cardiología*, 66(5), 371-376.
- Sánchez-López, M., Salcedo-Aguilar, F., Solera-Martínez, M., Moya-Martínez, P., Notario-Pacheco, B., & Martínez-Vizcaíno, V. (2009). Physical activity and quality of life in schoolchildren aged 11–13 years of Cuenca, Spain. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(6), 879-884.
- Schmidt, M., Benzing, V., & Kamer, M. (2016). Classroom-based physical activity breaks and children's attention: cognitive engagement works!. *Frontiers in psychology*, 7, 1474.
- Schneider, M., & Graham, D. (2009). Personality, physical fitness, and affective response to exercise among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 947-955.
- Schoeppe, S., Vandelanotte, C., Bere, E., Lien, N., Verloigne, M., Kovacs, E., ... & Van Lippevelde, W. (2016). The influence of parental modelling on children's physical activity and screen time: Does it differ by gender?. *The European Journal of Public Health*, 27(1), 152-157.
- Schulz, R., Isabwe, G. M. N., & Prinz, A. (2016). Development of a Task-driven Mobile Teaching Tool for Enhancing Teachers' Motivation. In *CSEDU*, 1, 251-258.
- Schunk, D. H., Meece, J. R., & Pintrich, P. R. (2012). Motivation in education: Theory, research, and applications. *Pearson Higher Ed*.
- Shepherd, D., Krägeloh, C., Ryan, C., & Schofield, G. (2012). Psychological well-being, self-reported physical activity levels, and attitudes to physical activity in a sample of New Zealand adolescent females. *Psychology*, 3(06), 447-453.
- Serino, M., Cordrey, K., McLaughlin, L., & Milanaik, R. L. (2016). Pokémon GO and augmented virtual reality games: A cautionary commentary for parents and pediatricians. *Current Opinion in Pediatrics*, 28(5), 673e677.
- Silva, P., Lott, R., Mota, J., & Welk, G. (2014). Direct and indirect effects of social support on youth physical activity behaviour. *Pediatric Exercise Science*, 26, 86-94.

- Siceloff, E. R., Wilson, D. K., & Van Horn, L. (2013). A longitudinal study of the effects of instrumental and emotional social support on physical activity in underserved adolescents in the ACT trial. *Annals of Behavioral Medicine*, 48(1), 71-79.
- Small, G. W., Moody, T. D., Siddarth, P., & Bookheimer, S. Y. (2009). Your brain on Google: patterns of cerebral activation during internet searching. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(2), 116-126.
- Smith, D. R. (2016). A walk in the park: Is Pokémon GO foreshadowing the future of biodiversity research and scientific outreach? *EMBO Reports*, 17(11), 1506e1509.
- Smits-Engelsman, B. C., Jelsma, L. D., & Ferguson, G. D. (2017). The effect of exergames on functional strength, anaerobic fitness, balance and agility in children with and without motor coordination difficulties living in low-income communities. *Human Movement Science*, 55, 327-337.
- Sommerauer, P., & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59e68.
- Staiano, A. E., & Calvert, S. L. (2011). Exergames for physical education courses: Physical, social, and cognitive benefits. *Child Development Perspectives*, 5(2), 93–98.
- Stearns, J. A., Rhodes, R., Ball, G. D., Boule, N., Veugelers, P. J., Cutumisu, N., & Spence, J. C. (2016). A cross-sectional study of the relationship between parents' and children's physical activity. *BMC Public Health*, 16(1), 1129.
- Steinberg, L. (2001). We know some things: Parent–adolescent relationships in retrospect and prospect. *Journal of research on adolescence*, 11(1), 1-19.
- Suhonen, K., Väättäjä, H., Virtanen, T., & Raisamo, R. (2008). Seriously fun: exploring how to combine promoting health awareness and engaging gameplay. In *Proceedings of the 12th international conference on Entertainment and media in the ubiquitous era*. ACM, 18-22.
- Tanaka, K., Parker, J. R., Baradoy, G., Sheehan, D., Holash, J. R., & Katz, L. (2012). A comparison of exergaming interfaces for use in rehabilitation programs and research. *Loading...* , 6(9), 69-81.
- Tateno, M., Skokauskas, N., Kato, T. A., Teo, A. R., & Guerrero, A. P. S. (2016). New game software (Pokémon GO) may help youth with severe social withdrawal, hikikomori. *Psychiatry Research*, 246, 848e849.
- Thompson, A., Humbert, M., & Mirwaldit, R. (2003). A longitudinal study of the impact of childhood and adolescent physical activity experiences on adult physical activity perceptions and behaviours. *Quality Health Research*, 13(3), 358-357.
- Tomprowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational Psychology Review*, 20(2), 111–131.

- Tomporowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: an introduction and overview. *Preventive medicine, 52*, S3-S9.
- Tomporowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M., & Pesce, C. (2015). Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *Journal of Sport and Health Science, 4*(1), 47–55.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Ward, D. S., Saunders, R., & Riner, W. (1999). Correlates of objectively measured physical activity in preadolescent youth. *American Journal of Preventive Medicine, 17*(2), 120-126.
- Trost, S. G., & Loprinzi, P. D. (2011). Parental influences on physical activity behavior in children and adolescents: A brief review. *American Journal of Lifestyle Medicine, 5*(2), 171-181.
- Trudeau, F., & Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 5*(1), 10.
- Tucker, S., Turner, N., Barling, J., & McEvoy, M. (2010). Transformational leadership and children's aggression in team settings: A short-term longitudinal study. *The Leadership Quarterly, 21*(3), 389-399.
- Unnithan, V. B., Houser, W., & Fernhall, B. (2006). Evaluation of the energy cost of playing a dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *International journal of sports medicine, 27*(10), 804-809.
- Vaghetti, C. A. O., Monteiro-Junior, R. S., Finco, M. D., Reategui, E., & da Costa Botelho, S. S. (2018). Exergames experience in physical education: A review. *Physical Culture and Studies and Research, 78*(1), 23-32.
- Van der Geest, K. E., Mérelle, S. Y. M., Rodenburg, G., Van de Mheen, D., & Renders, C. M. (2017). Cross-sectional association between maternal parenting styles, physical activity and screen sedentary time in children. *BMC Public Health, 17*, 753.
- Vazou, S., Gavrilou, P., Mamalaki, E., Papanastasiou, A., & Sioumala, N. (2012). Does integrating physical activity in the elementary school classroom influence academic motivation?. *International Journal of Sport and Exercise Psychology, 10*(4), 251-263.
- Verloigne, M., Cardon, G., De Craemer, M., D'Haese, S., & De Bourdeaudhuij, I. (2017). Mediating effects of self-efficacy, benefits and barriers on the association between peer and parental factors and physical activity among adolescent girls with a lower educational level. *PLoS ONE, 11*(6), e0157216.
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yıldırım, M., Chinapaw, M., Manios, Y., ... & De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10-to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an

- observational study within the ENERGY-project. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9(1), 34.
- Verloigne, M., Veitch, J., Carver, A., Salmon, J., Cardon, G., Bourdeaidhuij, I., & Timperio, A. (2014). Exploring associations between parental and peer variables and physical activity among adolescents: A mediation analysis. *BMC Public Health*, 14, 1-11.
- Viana, R. B., Vancini, R. L., Vieira, C. A., Gentil, P., Campos, M. H., Andrade, M. S., & de Lira, C. A. B. (2018). Profiling exercise intensity during the exergame Hollywood Workout on XBOX 360 Kinect. *PeerJ*, 6, e5574.
- Vicente-Rodríguez, G., Benito, P. J., Casajús, J. A., Ara, I., Aznar, S., Castillo, M. J., ... & Gracia-Marco, L. (2016). Actividad física, ejercicio y deporte en la lucha contra la obesidad infantil y juvenil. *Nutrición Hospitalaria*, 33(9), 1-21.
- Voelcker-Rehage, C., & Niemann, C. (2013). Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37, 2269–2295.
- Wagener, T. L., Fedele, D. A., Mignogna, M. R., Hester, C. N., & Gillaspay, S. R. (2012). Psychological effects of dance-based group exergaming in obese adolescents. *Pediatric obesity*, 7(5), e68-e74.
- Walker, D. J., MacIntosh, A., Kozyrskyj, A., Becker, A. & McGavock, J. (2013). The associations between cardiovascular risk factors, physical activity, and arterial stiffness in youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(2), 198-204.
- Wang, Y. H. (2017). Exploring the effectiveness of integrating augmented reality-based materials to support writing activities. *Computers & Education*, 113, 162e176.
- Weiss, R., Dufour, S., Taksali, S. E., Tamborlane, W. V., Petersen, K. F., Bonadonna, R. C., ... & Savoye, M. (2003). Prediabetes in obese youth: a syndrome of impaired glucose tolerance, severe insulin resistance, and altered myocellular and abdominal fat partitioning. *The Lancet*, 362(9388), 951-957.
- Welk, G. (1999). The youth physical activity promotion model: A conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51, 5-23.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental review*, 30(1), 1-35.
- Willis, J. D., & Campbell, L. F. (1992). *Exercise psychology*. Human Kinetics Publishers.
- Wilson, A. N., Olds, T., Lushington, K., Petkov, J., & Dollman, J. (2016). The impact of 10-minute activity breaks outside the classroom on male students' on-task behaviour and sustained attention: a randomised crossover design. *Acta paediatrica*, 105(4), e181-e188.

- Wing, E. K., Bélanger, M., & Brunet, J. (2016). Linking parental influences and youth participation in physical activity in- and out-of-school: The mediating role of self-efficacy and enjoyment. *American Journal of Health Behavior*, 40(1), 31-37.
- World Health Organization. (1998). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation, World Health Organization Technical Report Series. *Report No. 894*.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Wu, P. T., Wu, W. L., & Chu, I. H. (2015). Energy expenditure and intensity in healthy young adults during exergaming. *American journal of health behavior*, 39(4), 556-561.
- Yaffe, Y. (2018). Physical activity among Israeli-Arab adolescent males: How do parenting styles matter? *American Journal of Men's Health*, 12(6), 2037-2043.
- Yao, C. A., & Rhodes, R. E. (2015). Parental correlates in child and adolescent physical activity: A meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 10.
- Ye, S., Lee, J., Stodden, D., & Gao, Z. (2018). Impact of exergaming on children's motor skill competence and health-related fitness: A quasi-experimental study. *Journal of clinical medicine*, 7(9), 261.
- Yli-Piipari, S., Watt, A., Jaakkola, T., Liukkonen, J., & Nurmi, J. (2009). Relationships between physical education student's motivational profiles, enjoyment, state anxiety, and self-reported physical activity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 327-336.

HIPÓTESIS

Según la Real Academia de la Lengua Española, una hipótesis es una suposición hecha a partir de unos datos que sirve de base para iniciar una investigación. La presente Tesis Doctoral pretende dar respuesta a las siguientes hipótesis que sirven como punto de partida en cada uno de los bloques que componen este trabajo. Nota: se deja constancia de que la interpretación de las siguientes hipótesis se llevarían a cabo de forma aislada en función de cada variable dependiente.

Bloque I

La atribución de un mayor estilo educativo transformacional, en cualquiera de los progenitores, se relaciona con valores más positivos en las diferentes dimensiones que conforman el autoconcepto físico. Además, se hipotetizó que padres activos, que emplean un estilo democrático, se asocian a hijos con mayor atracción hacia la actividad física y deportiva.

Bloque II

La aplicación de un programa de actividad física que emplea videojuegos activos, dentro de una sesión de educación física, produce un efecto de mejora agudo (corto plazo) y crónico (medio-largo plazo) en la capacidad cognitiva, salud psicológica, condición física y rendimiento académico en los escolares.

HYPOTHESIS

According to the Royal Academy of the Spanish Language, a hypothesis is an assumption made from data that serves as the basis to start an investigation. Thus we indicate those hypotheses that serve as a starting point in each of the blocks that make up this work. Note: it is recorded that the interpretation of the following hypotheses would be carried out in isolation according to each dependent variable.

Block I Hypothesis

The attribution of a greater transformational educational style, in any parent, is related to more positive values in the different dimensions that make up the physical self-concept. In addition, it was hypothesized that active parents, who use a democratic style, are associated with children with greater attraction to physical and sports activity.

Block II Hypothesis

The application of a physical activity programme that uses active video games within a physical education session produces an effect of acute (short-term) and chronic (medium- to long-term) improvement in cognitive ability, psychological health, physical condition and academic performance in schoolchildren.

OBJETIVOS

Se entiende como objetivos los resultados deseados que se esperan alcanzar con la ejecución de las actividades que integran un proyecto. La presente Tesis Doctoral se plantea los siguientes objetivos:

Bloque I. Percepción filial de la actuación parental y factores asociados a la práctica de actividad física de los hijos

Objetivo General

1. Analizar la influencia de los diferentes tipos de apoyo parental hacia los hijos, evaluando las variables de bienestar psicológico, comportamiento, rendimiento cognitivo y parámetros relacionados con la práctica de actividad física y condición física en la población adolescente.

Objetivos Específicos

1.1. Examinar si la práctica de actividad física parental percibida por los jóvenes contribuye a la explicación de las variables relacionadas con el autoconcepto físico en adolescentes (**Artículo I**).

1.2. Conocer si diferentes formas de acción/actuación de los padres y madres, percibida por los hijos, predice el autoconcepto físico del adolescente más allá de variables personales (género, edad e índice de masa corporal) y de condición física (velocidad, fuerza y capacidad cardiorrespiratoria) (**Artículo II**).

1.3. Conocer si el apoyo percibido, no necesariamente llevado a cabo, por los progenitores hacia la práctica de actividad física de los hijos adolescentes con sobrepeso y obesidad, se relacionaba con el sexo y con el nivel de condición física de los jóvenes (**Artículo III**).

1.4. Examinar las posibles relaciones existentes entre diferentes tipos de apoyo atribuidos a madres y padres (instrumental, modelado y restricción al comportamiento sedentario) y práctica de actividad física, así como el posible efecto mediador de variables personales como la autoeficacia o barreras personales percibidas para la realización de actividad física en adolescentes (**Artículo IV**).

Bloque II. Empleo de videojuegos activos para el fomento de la práctica de actividad física en niños y adolescentes

Objetivo General

2. Estudiar los efectos del empleo de videojuegos activos en la práctica semanal de actividad física y nivel de condición física, así como en variables psicológicas y de rendimiento académico en escolares.

Objetivos Específicos

2.1. Analizar la literatura científica para conocer si el empleo de videojuegos activos incrementa la práctica de actividad física semanal, mejora la condición física y favorece un más alto rendimiento cognitivo en niños y adolescentes (**Artículo V**).

2.2. Conocer los efectos de un programa de intervención de 8 semanas, basado en la práctica de Pokémon GO, sobre la práctica de actividad física, rendimiento cognitivo y rendimiento académico en jóvenes de educación primaria y secundaria. Se pretende obtener datos en variables de inteligencia emocional, atención, memoria, creatividad, cálculo numérico, percepción visual, velocidad de cálculo y habilidad lingüística. También registrar información relativa a resultados de condición física (aptitud cardiorrespiratoria, velocidad/agilidad y fuerza muscular) y fatness (índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal e índice cintura-cadera) (**Artículo VI**).

2.3. Diferenciar y discutir las características y efectos de las diferentes modalidades de videojuegos activos actuales y su posible aplicación práctica en el área de la Educación Física (**Artículo VII**).

2.4. Revisar y analizar críticamente la literatura científica para conocer la relación del empleo de videojuegos activos con los diferentes componentes del rendimiento cognitivo y rendimiento académico, prestando especial atención hacia el potencial mediador de las covariables de confusión (**Artículo VIII**).

2.5. Conocer los videojuegos activos más populares entre la población juvenil y describir los efectos agudos y crónicos de cada uno de ellos en el campo educativo, con especial

interés en sus posibilidades y limitaciones (**Artículos VIII y IX**).

2.6. Elaborar una guía didáctica de propuestas educativas basada en el empleo programático de los videojuegos activos dentro y fuera del contexto escolar. Esta guía estará dirigida al incremento diario de la práctica de actividad física, así como a la mejora del rendimiento cognitivo y académico en niños y adolescentes (**Artículos VIII y IX**).

These are understood as the objectives of the results to be achieved with the implementation of activities that make up a project. In the present doctoral thesis, we consider the following:

Block I. Filial perception of parental action and factors associated with the practice of physical activity among children

Objectives are understood as the desired results that are expected to be achieved with the execution of the activities that make up a project. In this doctoral thesis, we consider the following:

General objective

1. To analyse the influence of different types of parental support on children, evaluating the variables of psychological well-being, behaviour, cognitive performance and parameters related to the practice of physical activity and physical condition in the adolescent population.

Specific objectives

1.1. To examine whether the practice of parental physical activity perceived by young people contributes to the explanation of the variables related to physical self-concept in adolescents (**Article I**).

1.2. To know whether different forms of action by fathers and mothers, as perceived by their children, predict the physical self-concept of the adolescent beyond personal variables (gender, age and body mass index) and physical condition (speed, strength and cardiorespiratory ability) (**Article II**).

1.3. To know whether the perceived support, not necessarily carried out, by the parents towards the practice of physical activity by overweight and obese adolescent children is related to sex and the level of physical condition of young people (**Article III**).

1.4. To examine possible relationships between different types attributed to mothers and fathers (instrumental, modelling and restriction of sedentary behaviour) and physical activity support, as well as the possible mediating effect of personal variables such as self-efficacy or perceived personal barriers to the realization of said activity in a group of adolescents (**Article IV**).

Block II. Use of active video games to promote the practice of physical activity in children and adolescents

General objective

2. To know the effects of the use of active video games and their relationship with the practice of physical activity, the improvement of physical condition, as well as psychological and academic variables in schoolchildren and adolescents.

Specific objectives

2.1. To know in the current literature whether the practice of active video games enables an increase in the levels of physical activity in the short and long term and/or improvements in physical condition in children and adolescents, as well as possible educational experiences and improvements in cognitive activity derived from its practice (**Article V**).

2.2. To analyse the chronic effect of 8 weeks developed through the practice of active Pokémon GO video games on cognitive performance, academic performance and level of physical activity in primary and/or secondary education. It is intended to obtain data on cognitive and academic performance variables (general, emotional and factorial intelligence, attention, concentration, memory, executive functions, creativity, numerical calculation, visual perception, calculation speed, linguistic ability) as well as physical condition (cardiorespiratory fitness, speed/agility and muscular strength) and fatness (body mass index (BMI), body fat percentage and waist-hip index) (**Article VI**).

2.3. To identify the different modalities of current active video games and their possible practical application in the development of new educational methodologies in which active video games play a relevant role in the daily dynamics of schools. In addition, we intend to know its relationship with the increase in fitness levels and the possible improvements derived from cognitive activity (**Article VII**).

2.4. To review and critically analyse the scientific literature through a systematic review, to know the association of the practice of active video games and the different components of cognitive performance and academic performance, paying special attention to the mediating potential of confounding covariates (**Article VIII**).

2.5 To know what the most popular active video games are among the population and determine their short- and long-term effects on cognitive performance after their practical application in the educational context (**Articles VIII and IX**).

2.6. To develop a guide of practical educational proposals after the review of the different experiences analysed in which active video games play a relevant role, allowing a more playful and motivational learning, and which allows a contrast with the sedentary daily activity of the educational centre at the same time, which enables the development of the physical, social, cognitive and academic abilities of students (**Article VIII and IX**).

MATERIAL Y MÉTODOS

La sección de material y métodos de la presente Tesis Doctoral ha sido resumida en la tabla 1. El lector podrá ver la información metodológica más relevante de los artículos que componen la memoria de este trabajo.

Tabla 1. Tabla resumen de las metodologías utilizadas en los diferentes artículos que componen esta Tesis Doctoral.

| Artículo | Diseño | Participantes | Procedimiento | Variables | Análisis estadístico |
|---|--------------|---|---|--|--|
| I. Perceived parental support toward physical activity positively predicts physical self-concept in young adolescents. | Transversal. | Un total de 1036 alumnos de educación secundaria (538 chicas) y un total de 1661 padres (884 madres). | Las medidas antropométricas, las evaluaciones de aptitud física y la finalización de los cuestionarios se realizaron durante las clases de EF bajo la supervisión de varios investigadores. | Evaluaciones antropométricas y de aptitud física. (Cardiorrespiratoria, velocidad-agilidad y fuerza), medida con la batería ALPHA-Fitness®. Medidas de la participación de los padres en la AF (<i>Parental Influence on Physical Activity Scale-Child Version</i>). Autopercepción física (<i>Physical Self-Description Questionnaire-Short Form</i>). | Estadísticos descriptivos para medias y desviaciones. Coeficientes de correlación de Pearson para las variables personales, aptitud física, influencia de los padres y autoconcepto físico. Análisis factorial para examinar los cuestionarios. Regresión jerárquica múltiple para determinar la varianza que podría explicarse en el autoconcepto físico mediante cuatro bloques de variables: a) características personales, b) variables de aptitud física, c) prácticas actuales y pasadas de AF de los padres y d) apoyo general y apoyo de guía proporcionado por los padres para la AF. Se utilizó un nivel de confianza del 95% (p <0.05). |
| II. La parentalidad transformacional se relaciona positivamente con el autoconcepto físico de jóvenes adolescentes. | Transversal. | Un total de 676 alumnos de educación secundaria (369 chicas). | El nombre de cada participante fue codificado. La cumplimentación de los cuestionarios y las medidas de peso y talla se llevaron a cabo durante las clases de EF. | Evaluaciones antropométricas: El peso y talla de los adolescentes fueron registrados con una báscula ASIMED tipo B –clase III– Spain® y un tallímetro portátil SECA 214 Ltd Germany®. El IMC se calculó según la fórmula de Quetelet. Cuestionario de Estilo Parental Transformacional (<i>Transformational Parenting Questionnaire»TPQ»</i>). Cuestionario de Autoconcepto Físico (<i>Physical Self-Description Questionnaire –Short Form</i>). | Se realizaron dos análisis multivariados de covarianza (MANCOVA), uno para cada progenitor, empleando como variables independientes el grado de socialización transformacional y la edad del informante. El autoconcepto físico, el sexo y el IMC se emplearon como covariables. Las variables dependientes fueron cinco correspondientes a las siguientes dimensiones: resistencia, fuerza, coordinación, apariencia física y autoconcepto físico. Se utilizó un nivel de confianza del 95% (p <0.05). |

| | | | | | |
|---|-------------------|--|--|---|---|
| III. Análisis preliminar de las relaciones entre el nivel de condición física y el apoyo parental percibido para la práctica deportiva en adolescentes con sobrepeso y obesidad. | Transversal. | Un total de 388 alumnos de educación secundaria (206 chicos). | El nombre de cada participante fue codificado. Las medidas antropométricas, las evaluaciones de aptitud física y la finalización de los cuestionarios se realizaron durante las clases de EF bajo la supervisión de uno de los investigadores. | Evaluaciones antropométricas el peso y talla de los adolescentes fueron registrados con una báscula ASIMED tipo B –clase III– Spain® y un tallímetro portátil SECA 214 Ltd Germany®. Capacidad aeróbica fue evaluada con la prueba de 20 metros (Leger et al., 1988). Para el grado de influencia parental sobre la AF se empleó la escala elaborada por Jago, Fox, Page, Brockman & Thompson (2009) compuesta por 14 ítems. | Se realizaron cuatro análisis de varianza 2x2 empleando como variables independientes el sexo del participante (chico vs chica) y la capacidad aeróbica (baja vs alta). Se utilizó un nivel de confianza del 95% ($p < 0.05$). |
| IV. Apoyo social y práctica de actividad física en adolescentes: Análisis del efecto mediador de la autoeficacia y obstáculos percibidos para su práctica. | Transversal. | 570 estudiantes de educación secundaria (52.63% chicas) | El nombre de cada participante fue codificado. Las medidas antropométricas, las evaluaciones de aptitud física y la finalización de los cuestionarios se realizaron durante las clases de EF bajo la supervisión de uno de los investigadores. | Evaluaciones antropométricas el peso y talla de los adolescentes fueron registrados con una báscula ASIMED tipo B –clase III– Spain® y un tallímetro portátil SECA 214 Ltd Germany®. Se utilizaron diferentes instrumentos como un Cuestionario Sociodemográfico, Escala de Apoyo a la Actividad (Davison, 2004), Escala de autoeficacia percibida (Liang, Lau, Huang, Maddison, y Baranowski, 2014) y la Escala de actividad física moderada a vigorosa, “MPPA” (Prochaska, Sallis, y Long, 2001). | Se calcularon los índices descriptivos (medias y desviaciones típicas) y se llevaron a cabo análisis bivariados empleando el índice de correlación de Pearson. Se utilizó la macro PROCESS (Preacher y Hayes, 2004) integrada en el programa estadístico SPSS |
| V. Desarrollo de la actividad física y experiencias educativas mediante la práctica de exergames en niños y adolescentes. | Revisión teórica. | Un total de 16 artículos se incluyeron finalmente en este trabajo. | Se analizaron, a modo exploratorio, diferentes artículos para conocer la relación entre los EX y su influencia en la CF de los participantes, así como las propuestas de intervención que se llevaron a cabo. | EX, AF, CF y Experiencias Educativas. | Al ser un trabajo de revisión teórica, no presenta análisis estadístico aunque si muestra algunos porcentajes o frecuencias. |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|
| VI. Effect of augmented reality game Pokémon GO on fitness and fatness in adolescents. | Estudio cuantitativo aleatorizado. | 184 adolescentes de 12–15 años (chicas = 81). | GC (n = 86) que no usó Pokémon GO, y GE (n = 78) que jugó a Pokémon GO durante 8 semanas. | Pokémon GO App (Niantic) Physical Fitness. ALPHA fitness test battery. Fatness. ASIMED® B-type-class III (Spain) and a portable height meter SECA 214 (SECA® Ltd, Germany) Bioelectrical impedance analysis (BIA) (Biospace InBody 720). Covariables: Medidas socioeducativas, socioeconómicas, AFMV, Edad e IMC. | Se empleó el análisis T de Student's para muestras independientes en variables continuas, y χ^2 para variables categóricas. El análisis de medidas de covarianza (ANCOVA) [dos veces (pre, post)] x [dos grupos (CG, EG)] x [dos niveles de AF (estudiantes inactivos, activos)] se usó para analizar el efecto a largo plazo. Los análisis se realizaron por separado para cada variable dependiente. Se utilizó un nivel de confianza del 95% ($p < 0.05$). |
| VII. Nuevas metodologías para combatir la inactividad física. La tecnología al servicio de la educación. | Revisión teórica. | Un total de 11 artículos se incluyeron finalmente en este trabajo. | Se revisaron, a modo exploratorio, diferentes artículos para conocer la relación entre los EX y su influencia en la a nivel cognitivo en niños y adolescentes así como las propuestas que se llevaron a cabo para su práctica. | EX, RC y CF. | Al ser un trabajo de revisión teórica, no presenta análisis estadístico aunque si muestra algunos porcentajes o frecuencias. |
| VIII. Improving cognition through exergames in School-Children and Adolescents. A Systematic Review and Practical Guide. | Revisión sistemática. Estructura en base a otras revisiones previas y la guía PRISMA. | 13 artículos de intervención fueron incluidos en la revisión. | 4 bases de datos fueron revisadas, desde enero del 2005 a enero del 2015 (PubMed, SportDiscus, Web of Science, and ProQuest). Adicionalmente, se revisaron las referencias de los artículos seleccionados. | Se llevó a cabo la búsqueda en las anteriores bases de datos usando los siguientes términos: 1) Exergames (Active Video Game, Dance Dance Revolution, Pokémon GO, Nintendo, Wii, Playstation, Geocaching); 2) cognition measures (cognitive, mental, psychological, academic, cognition, academic outcomes, executive function); and 3) children and adolescents (elementary school, childhood, children, teenager, adolescents). | Al ser un trabajo de revisión teórica, no presenta análisis estadístico aunque si muestra algunos porcentajes o frecuencias. |
| IX. Videojuegos activos y cognición. Propuestas educativas en adolescentes. | Revisión teórica. | Un total de 6 artículos fueron incluidos en este trabajo. | Se realizó un estudio exploratorio EX que llevaron dentro del ámbito educativo en varias bases de datos (PubMed, Web of Science, Sportdiscuss y ProQuest) así como una especificación de los | EX, RC, RA y adolescentes. | Al ser un trabajo de revisión teórica, no presenta análisis estadístico aunque si muestra algunos porcentajes o frecuencias. |

programas desarrollados.

ANCOVA: Análisis de covarianza. AF: Actividad Física. AFMV: Actividad Física de Moderada a Vigorosa. CF: Condición Física. DDR: Dance Dance Revolution. EF: Educación Física. EX: Exergames. GC: Grupo control. GE: Grupo experimental. IMC: Índice de masa corporal. RA: Rendimiento académico. RC: Rendimiento Cognitivo.

MATERIAL AND METHODS

Material and methods section is summarised in the next table (Table 1), including the more important information of every paper that takes part of this PhD Thesis:

Table 1. Summary table of the methodology used in the current Thesis

| Paper | Desing | Participants | Procedure | Variables | Statistical Analysis |
|--|------------------|---|---|--|---|
| I. Perceived parental support toward physical activity positively predicts physical self-concept in young adolescents | Cross-sectional. | A total of 1036 secondary school students (538 girls) and a total of 1661 fathers (884 mothers). | The name of each participant was coded. Anthropometric measurements, physical fitness assessments and completion of questionnaires were conducted during PE classes under the supervision of one of the researchers. | Anthropometric and physical fitness assessments (cardiorespiratory, speed-agility and strength), measured with the Alpha Fitness® battery. Measures of parental involvement in PA (Parental Influence on Physical Activity Scale – Child Version). Physical self-perception (Physical Self-Description Questionnaire – Short Form). | Descriptive statistics for means and deviations. Pearson’s correlation coefficients for personal variables, physical fitness, parental influence and physical self-concept. Factor analysis to examine the questionnaires. Multiple hierarchical regression to determine the variance that could be explained in the physical self-concept through four blocks of variables: a) personal characteristics; b) physical fitness variables; c) current and past parents’ PA practices; and d) general support and guidance support provided by parents for PA. |
| II. Transformational parentality is positively related to the physical self-concept of young adolescents | Cross-sectional. | A total of 676 secondary school students (369 girls). All the young people lived with both parents. | The completion of the questionnaires and the measurements of weight and height were carried out during the PE classes. | Anthropometric evaluations of the weight and size of the adolescents were recorded with an ASIMED type B scale – class III (Spain®) and a portable height meter, SECA 214 (SECA Ltd Germany®). The BMI was calculated according to the Quetelet formula. Transformational Parenting Questionnaire (TPQ). Physical Self-Concept Questionnaire (Short Form). | Two multivariate analyses of covariance, MANCOVA, one for each parent was performed, using the degree of transformational socialization and the age of the informant and ANOVA as independent variables. Physical self-concept, sex and BMI were used as covariates. The dependent variables were five of the dimensions (resistance, strength, coordination, physical appearance and physical self-concept). |

| | | | | | |
|--|----------------------------|---|---|---|---|
| <p>III. Preliminary analysis of the relationship between the level of physical condition and perceived parental support for sports practice in overweight and obese adolescents</p> | <p>Cross-sectional.</p> | <p>A total of 388 secondary school students (206 boys). The name of each participant was coded.</p> | <p>Anthropometric measurements, physical fitness assessments and completion of questionnaires were conducted during EF classes under the supervision of one of the researchers.</p> | <p>Anthropometric evaluations of the weight and size of the adolescents were recorded with an ASIMED type B scale – class III (Spain®) and a portable height meter, SECA 214 (SECA Ltd Germany®). Aerobic capacity was evaluated with the 20-metre test (Leger et al., 1988). For parental influence on PA, a Spanish-adapted version of the scale elaborated by Jago, Fox, Page, Brockman and Thompson (2009) composed of 14 items was used.</p> | <p>Four analyses of 2x2 variance were carried out using as independent variables the sex of the participant (boy vs girl) and the aerobic capacity (low vs high).</p> |
| <p>IV. Social support and practice of physical activity in adolescents: Analysis of the mediating effect of self-efficacy and perceived obstacles to its practice</p> | <p>Cross-sectional.</p> | <p>570 secondary students (52.63% girls).</p> | <p>The name of each participant was coded. Anthropometric measurements, physical fitness assessments and completion of questionnaires were conducted during PE classes under the supervision of one of the researchers.</p> | <p>Anthropometric evaluations of the weight and size of the adolescents were recorded with an ASIMED type B scale – class III (Spain®) and a portable height meter, SECA 214 (SECA Ltd Germany®). There are different instruments such as a socio-demographic questionnaire, the Activity Support Scale (Davison, 2004), and the Moderate to Vigorous Physical Activity Scale (MVPA” (Prochaska, Sallis & Long, 2001).</p> | <p>Descriptive indices (means and standard deviations) were calculated and bivariate analyses were performed using the Pearson correlation index. The PROCESS macro (Preacher & Hayes, 2004) integrated in the SPSS statistical program was used.</p> |
| <p>V. Development of physical activity and educational experiences through the practice of exergames in children and adolescents</p> | <p>Theoretical review.</p> | <p>A total of 16 articles were included in this work.</p> | <p>Different articles were analysed in an exploratory way to know the relationship between the EX and their influence on the participants’ CF, as well as the proposals that were carried out.</p> | <p>EX, AF, CF and educational experiences.</p> | <p>As a theoretical review work, there was no statistical analysis, although some percentages or frequencies are shown.</p> |
| <p>VI. Effect of augmented reality game Pokémon GO on fitness and fatness in adolescents</p> | <p>Intervention study.</p> | <p>184 adolescents aged 12–15 years (girls = 81).</p> | <p>CG (n = 86) who did not use Pokémon GO, and EG (n = 78) who played Pokémon GO for 8 weeks.</p> | <p>Pokémon GO App (Niantic). Physical fitness Alpha Fitness test battery. Fatness ASIMED® B type – class III (Spain) and a portable</p> | <p>Student’s-t analysis was performed for independent samples in continuous variables, and χ^2 for categorical ones. The analysis of covariance measures (ANCOVA) [twice (pre, post)] x [two</p> |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| <p>VII. New methodologies to combat physical inactivity. Technology at the service of education</p> | <p>Theoretical review.</p> | <p>A total of 11 articles were included in this work.</p> | <p>Different articles were reviewed to know the relationship between the EX and their influence on the cognitive level in children and adolescents as well as the proposals that were carried out for their practice.</p> | <p>height meter, SECA 214 (SECA® Ltd, Germany). Bioelectrical impedance analysis (BIA) (Biospace InBody 720). Covariates: socio-educational, socio-economic, MVPA, age and BMI measures. EX, CP and PA.</p> | <p>groups (CG, EG)] x [two levels of PA (inactive, active students)] was used to analyse the long-term effect. A 95% confidence level was used ($p < 0.05$). As a theoretical review work, there was no statistical analysis, although some percentages or frequencies are shown.</p> |
| <p>VIII. Improving cognition through Exergames in School-Children and Adolescents. A Systematic Review and Practical Guide</p> | <p>Systematic review. Structure based on other previous reviews and the PRISMA guide.</p> | <p>13 intervention articles were included in the review.</p> | <p>4 databases were reviewed, from January 2005 to January 2015 (PubMed, SportDiscus, Web of Science, and ProQuest). Additionally, the references of the selected articles were reviewed.</p> | <p>The search was done in the previous databases using the following terms: 1) Exergames (Active Video Game, Dance Dance Revolution, Pokémon GO, Nintendo, Wii, Playstation, Geocaching); 2) cognition measures (cognitive, mental, psychological, academic, cognition, academic outcomes, executive function); and 3) children and adolescents (elementary school, childhood, children, teenager, adolescents).</p> | <p>As a theoretical review work, there was no statistical analysis, although some percentages or frequencies are shown.</p> |
| <p>IX. Active video games and cognition. Educational proposals in adolescents</p> | <p>Theoretical review.</p> | <p>A total of 6 articles were included in this work.</p> | <p>An exploratory EX study was carried out within the educational field in several databases (PubMed, Web of Science, SportDiscus and ProQuest) as well as a specification of the programs developed.</p> | <p>EX, CP, AP and teenagers.</p> | <p>As a theoretical review work, there was no statistical analysis, although some percentages or frequencies are shown.</p> |

ANCOVA: Analysis of Covariance. AP: Academic Performance. BMI: Body Mass Index. CG: Control Group. CP: Cognitive Performance. EG: Experimental Group. EX: Exergames. PA: Physical Activity. PC: Physical Condition. PE: Physical Education

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados y discusión se presentan en la forma en que han sido previamente publicados/sometidos en las revistas científicas. Adicionalmente, en la tabla 2, se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos en cada uno de los estudios realizados.

Tabla 2. Resumen de los resultados obtenidos en los diferentes artículos que componen la presente Tesis.

| Artículo | Resultados |
|---|--|
| I. Perceived parental support toward physical activity positively predicts physical self-concept in young adolescent. | Los resultados indicaron que las percepciones que los adolescentes más jóvenes tienen de las prácticas de AF anteriores de sus padres, el apoyo general de los padres (pago de cuotas y acompañamiento a los hijos para hacer deporte) y el apoyo de orientación, contribuyeron a explicar el autoconcepto físico en casi todas las dimensiones exploradas. De una forma más concreta, explican la imagen que los niños y niñas tienen de sí mismos como personas activas y físicamente competentes, más allá de ciertas características antropométricas y el nivel de condición física objetivamente evaluado. Además, los niños y adolescentes más jóvenes tenían percepciones más favorables de su actividad física, competencia deportiva, fuerza y resistencia. |
| II. La parentalidad transformacional se relaciona positivamente con el autoconcepto físico de jóvenes adolescentes. | Los resultados mostraron que, más allá de variables personales como el sexo o el índice de masa corporal, la atribución de un elevado estilo transformacional parental se asoció con una mayor resistencia, fuerza, coordinación, apariencia y autoconcepto físico general percibidos. No se hallaron diferencias en estas dimensiones en función de la edad de los participantes. |
| III. Análisis preliminar de las relaciones entre el nivel de condición física y el apoyo parental percibido para la práctica deportiva en adolescentes con sobrepeso y obesidad. | Los resultados de este estudio revelaron que los mayores niveles de apoyo general parental hacia la práctica deportiva se observaron en los chicos y chicas que presentaban una elevada capacidad aeróbica. Asimismo, las chicas atribuyeron a sus progenitores un mayor grado de apoyo guiado con relación a sus compañeros varones. |
| IV. Apoyo social y práctica de actividad física en adolescentes: Análisis del efecto mediador de la autoeficacia y obstáculos percibidos para su práctica. | Los resultados mostraron que el apoyo parental atribuido en sus distintas formas mantuvo relaciones positivas con la actividad física autoinformada. Adicionalmente, la autoeficacia actuó como una variable mediadora en la relación entre apoyo percibido y práctica de actividad física, mientras que las barreras que dificultan su realización no. |
| V. Desarrollo de la actividad física y experiencias educativas mediante la práctica de exergames en niños y adolescentes. | Los EX podrían tener un impacto positivo en la promoción de AF, disminuyendo la tendencia sedentaria perjudicial para el organismo. Involucrar a los jóvenes en la práctica activa de AF mediante EX no es sólo físicamente atractivo sino que permite desarrollar la actividad cognitiva. |
| VI. Effect of augmented reality game Pokémon GO on fitness and fatness | Los jugadores de Pokémon GO mostraron mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria y en el IMC. Los jóvenes inactivos mostraron un aumento del 22,2% en la capacidad cardiorrespiratoria y una disminución del 11,3% en su porcentaje de grasa corporal en |

| | |
|---|--|
| in adolescents. | comparación con los no jugadores. A pesar de estos resultados, menos de la mitad de los participantes consideran que Pokémon GO mejoró su condición física general y se sintió más alentado a practicar AF. |
| VII. Nuevas metodologías para combatir la inactividad física. La tecnología al servicio de la educación. | Los EX se han acreditado como un estereotipo de juego que busca la eliminación de la actividad sedentaria y promoción de un estilo de vida activo. Este tipo de videojuegos involucran el movimiento y motivan para incrementar los niveles de AF lo suficiente como para impactar en la salud y en la condición física. Todo ello, desde una perspectiva lúdica y activa que permite a los niños a tomar conciencia de la importancia de la práctica de AF. |
| VIII. Improving cognition through Exergames in School-Children and Adolescents. A Systematic Review and Practical Guide. | Esta revisión bibliográfica mostró amplias evidencias de efectos agudos de mejora en las funciones ejecutivas (atención visual, procesamiento mental, memoria de trabajo, inhibición de la respuesta y planificación motora) y beneficios crónicos en el cálculo matemático, el autoconcepto, el comportamiento en el aula y las relaciones entre padres e interpersonales. Por tanto, los EX podrían ser una herramienta efectiva y motivadora para mejorar la cognición en jóvenes de 6 a 18 años. |
| IX. Videojuegos activos y cognición. Propuestas educativas en adolescentes. | La mayoría de los estudios revisados concluyen que los videojuegos activos tiene el potencial de estimulación motivacional y social, permitiendo transformar el tiempo sedentario en activo. La inclusión en las propuestas educativas es recomendada debido a que promueve estilos de vida más activos y saludables y produce mejoras en la capacidad para el aprendizaje. |

AF: Actividad Física. DDR: Dance Dance Revolution. EX: Exergame/s. IMC: Índice de Masa Corporal. RA: Rendimiento Académico.

RESULTS AND DISCUSSION

The results and discussion are presented in the same way that has been previously published or submitted to scientific journals. Additionally, the main results of every paper are presented in the next table (Table 2).

Table 2. Summary table of the results obtained in the current Thesis

| Paper | Results |
|---|--|
| I. Perceived parental support toward physical activity positively predicts physical self-concept in young adolescent. | The results indicated that the perceptions that younger adolescents have of their parents' previous AF practices, along with general parental support (payment of fees and transportation to sites) and guidance support, contributed to explaining almost all dimensions explored. The image that children have of themselves as active and physically competent people, beyond certain anthropometric characteristics and the level of physical condition, was objectively evaluated. Specifically, younger children and adolescents had more favourable perceptions of their physical activity, sports competition, strength and endurance. |
| II. Transformational parentality is positively related to the physical self-concept of young adolescents. | The results showed that beyond personal variables such as sex and body mass index, the attribution of a high parental transformational style was associated with greater resistance, strength, coordination, appearance and perceived general physical self-concept. No differences in these dimensions were found the age of the participants. |
| III. Preliminary analysis of the relationships between the level of physical condition and the perceived parental support for sports in adolescents with overweight and obesity. | The results of this study revealed that the highest levels of general parental support towards sports were observed in boys and girls who had a high aerobic capacity. The girls also attributed to their parents a greater degree of guided support than did their male partners. |
| IV. Social support and practice of physical activity in adolescents: Analysis of the mediating effect of self-efficacy and perceived obstacles to its practice. | The results showed that parental support attributed in its different forms maintained positive relationships with self-reported physical activity. Additionally, self-efficacy acted as a mediating variable in the relationship between perceived support and the practice of physical activity, while the barriers that hinder its realization did not. |
| V. Development of physical activity and educational experiences through the practice of exergames in children and adolescents. | EX could have a positive impact on the promotion of PA, reducing the sedentary tendency that is harmful to the individual. Involving young people in the active practice of PA through EX is not only physically attractive but also allows cognitive activity to develop. |
| VI. Effect of augmented reality game Pokémon GO on fitness and fatness in adolescents. | Pokémon GO players showed improvements in cardiorespiratory capacity and BMI. Inactive youths showed a 22.2% increase in cardiorespiratory capacity and an 11.3% decrease in their body fat percentage compared to non-players. Despite these results, less than half of the participants believed that Pokémon GO improved their overall physical condition and felt more encouraged to practise PA. |
| VII. New methodologies to combat physical inactivity. Technology at the service of education. | EX have been credited as a game stereotype that seeks to eliminate sedentary activity and promote an active lifestyle. These types of video games involve movement and help increase PA levels sufficiently to impact on health and fitness. From a playful and active perspective that allows children to become aware of the importance of the practice of PA. |

-
- VIII. Improving cognition through Exergames in School-Children and Adolescents. A Systematic Review and Practical Guide.** The review showed an acute effect of improvement in executive functions (visual attention, mental processing, working memory, inhibition of response and motor planning) and chronic benefits in mathematical calculation, self-concept, classroom behaviour, and relationships between parents or social relationship. EX are an effective and motivating tool for improving cognition in young people from 6 to 18 years old.
- IX. Active video games and cognition. Educational proposals in adolescents.** Active video games have the potential for motivational and social stimulation, allowing sedentary time to be transformed into active time, improving cognitive ability, health and, ultimately, promoting a more active and healthy lifestyle.
-

PA: Physical Activity DDR: Dance Dance Revolution. EX: Exergame/s. BMI: Body Mass Index. AP: Academic Performance.

Bloque I. Artículos

**Percepción de la Actuación parental y Factores
Asociados a la Práctica de Actividad Física**

Block I. Articles

**Perception of Parental Action and Factors Associated
with Physical Activity Practice**



**Perceived Parental Support toward Physical Activity
Positively Predicts Physical Self-Concept in Young
Adolescents**

De La Torre-Cruz, M. J., **López-Serrano, Sebastián**, Ruiz-Ariza, A., &
Martínez-López, E. J. (2018).

Educational Psychology, 39, 941-959.

JCR: 1.344, Q2 Educational & Educational Research.

Manuel J. De la Torre-Cruz, Sebastián López-Serrano, Alberto Ruiz-Ariza & Emilio J. Martínez-López (2019): Perceived parental support toward physical activity positively predicts physical self-concept in young adolescents, *Educational Psychology*.

ABSTRACT

Previous research that has examined the association between parental physical activity behaviour and physical self-concept in children and adolescents has found inconsistent relationships. This study examined whether perceived parental physical activity practice contributed to the explanation of physical self-concept in adolescents based on the anthropometric characteristics and physical fitness status of the adolescent participants. One thousand and nineteen compulsory education students participated in the study (M 14.14 years). Beyond the influence of gender, age, body mass index, and physical fitness status, perceived past parental physical activity levels, general support and guiding support explained physical activity self-concept, perceived sport competence and resistance. It is concluded that instrumental and guiding support are positively related to adolescents' physical self-concept. A higher physical self-concept could increase the practice of physical activity and decrease its early dropout at these ages.

<https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1620921>



La parentalidad transformacional se relaciona positivamente con el autoconcepto físico de jóvenes adolescentes (Transformational parenting style is positively related with physical self-concept during early adolescence)

De la Torre Cruz, M. J., Ruiz-Ariza, A., **López-Serrano, S.**, & Martínez-López, E. J. (2018).

Retos, (34), 3-7.

De la Torre Cruz, M. J., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., & Martínez-López, E.J. (2018). Transformational parenting style is positively related with physical self-concept during early adolescence. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 3-7.

ABSTRACT

The aim of this research consisted in testing how perceived transformational parenting style and participants' age were associated with the different dimensions of physical self-concept. A total of six hundred and seventy-six students (aged 12-14) from Secondary Compulsory Education took part in this research. A Spanish adaptation of the Transformational Parenting Questionnaire (TPQ) and an adapted version of the Physical Self-Description Questionnaire-Short Form (PSDQ) were used. Results showed that a profound transformational parenting style was associated with higher perception of resistance, strength, coordination, appearance, and physical self-concept when compared with other variables, such as gender or Body Mass Index. No differences were found between these dimensions based on participants' age. We should consider the possibility of carrying out family interventions in different areas if we aim to increase the distinctive traits of this parental collectivization style.



Análisis preliminar de las relaciones entre el nivel de condición física y el apoyo parental percibido para la práctica deportiva en adolescentes con sobrepeso y obesidad. Preliminary analysis of the relationship between physical fitness level and perceived parental support for sports practice in overweight and obese adolescents

Sebastián López-Serrano, Nuno Eduardo Marques de Loureiro, Sara Suarez-Manzano, Manuel J. De La Torre Cruz. (2020).

Retos, (37), In-Press.

López-Serrano, S., Loureiro, N., Suarez-Manzano, S., & de la Torre Cruz, M. J. (2020). Análisis preliminar de las relaciones entre el nivel de condición física y el apoyo parental percibido para la práctica deportiva en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 527-531.

ABSTRACT

The objective of this study was to assess if parents' perceived support towards the practice of physical activity was related to gender and to physical fitness level in a group of overweight and obese adolescents. A total of 177 adolescents enrolled in public school institutions, aged between 12 and 16 years old, with an average body mass index of 29.03, participated in this study. The results of this study revealed that the highest levels of general parental support for sports were observed in boys and girls with high aerobic capacity. Likewise, girls attributed their parents a greater degree of guided support compared to their male peers. With the results of this study, we can conclude that there is a positive relationship between physical fitness and perceived parental support.



**Apoyo social y práctica de actividad física en
adolescentes: Análisis del efecto mediador de la
autoeficacia y obstáculos percibidos para su práctica**

Manuel J. de la Torre-Cruz, Alberto Ruiz-Ariza, **Sebastián López-Serrano**, & Emilio J. Martínez-López (2019).

European Journal of Health Research. In-Press.

De la Torre Cruz, M. J., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., & López, E. J. M. (2019). Apoyo social y práctica de actividad física en adolescentes: Análisis del efecto mediador de la autoeficacia y obstáculos percibidos para su práctica. *European Journal of Health Research:(EJHR)*, 5(2), 99-108.

ABSTRACT

Social support and physical activity in adolescents. Analysis of mediating effect of self-efficacy and perceived barriers to its practice. Children's perceived parental support has been related to frequency and intensity of physical activity in children and adolescents. In recent years, socio-ecological theories show that family influences could affect, through direct and indirect ways, in this healthy behavior. In this study, 570 students (52.63% girls) of Compulsory Secondary Education reported perceived maternal and paternal instrumental support, modeling and limits to sedentary behavior, self-efficacy, perceived barriers to physical activity and weekly moderate-to-vigorous physical activity. Results showed that different ways of perceived parental support were positively related with physical activity. Moreover, self-efficacy mediated the relationship between perceived parental support and physical activity as perceived barriers to physical activity did not. These findings point to the need to consider different personal mediating variables to know how adolescents' perceived parental support is related with physical activity, both inside and outside adolescents' school context.

Bloque II. Artículos

**Empleo de videojuegos activos para el fomento de la
práctica de actividad física en niños y adolescentes**

Parte a. Videojuegos Activos y Actividad Física

Block II. Articles

**Use of active video games to promote the practice of
physical activity in children and adolescents**

Section a. Active Videogames and Physical Activity



**Desarrollo de la actividad física y experiencias
educativas mediante la práctica de exergames en
niños y adolescentes**

**López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López,
E. J. (2017).**

EmásF: revista digital de educación física, (47), 52-61.

López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S., & López, E. J. M. (2017). Desarrollo de la actividad física y experiencias educativas mediante la práctica de exergames en niños y adolescentes. *EmásF: revista digital de educación física*, (47), 52-61.

RESUMEN

Hoy en día se puede observar una constante evolución en el ámbito socioeducativo en busca de nuevas estrategias metodológicas que permitan un mejor desarrollo holístico de los jóvenes. Estas deben ser atractivas y motivadoras, a la vez que permitan contribuir a mejorar las competencias sociales y cognitivas. La evidencia científica actual ha demostrado que con la inclusión de actividades lúdicas como los exergames durante la jornada académica ayuda a incrementar la cantidad de actividad física practicada, así como a mejorar la socialización y el rendimiento cognitivo. Estos juegos utilizan las nuevas tecnologías en la búsqueda de un enfoque innovador para aumentar la práctica de actividad física, mejorar la condición física y la calidad de vida. Se sugiere el empleo de los exergames en los centros educativos, con el objetivo de inculcar hábitos saludables a nivel fisiológico, reducir el tiempo diario de sedentarismo y mejorar los niveles de condición física.



**Effect of augmented reality game Pokémon GO on
fitness and fatness in adolescents**

Martínez-López, E. J., **López-Serrano S.**, De La Torre-Cruz M. J., Casuso-
Pérez, R.A, & Ruiz-Ariza, A. (2019).

Under Review.

Martínez-López, E. J., López-Serrano, S., De La Torre-Cruz, M., & Ruiz-Ariza, A. (2022). Effects of the augmented reality game Pokémon GO on fitness and fatness in secondary school students. *Health Education Journal*, 81(1), 54-68.

ABSTRACT

The main aim was to analyse the effect of eight weeks of Pokémon GO on physical fitness [cardiorespiratory fitness (CRF), Speed/Agility (S/A), and muscular strength (MS)] and fatness [body mass index (BMI), percentage of body fat (%BF), and waist-hip index], as well as possible differences between weekly physical activity levels, in Spanish adolescents ranging from 12–15 years. A longitudinal design was used, with a Control group (n = 86) that did not use Pokémon GO, and an Experimental group (n = 78) that used Pokémon GO for eight weeks. Pokémon GO players showed improvements in CRF and BMI ($p < 0.05$). Inactive young people showed a 22.2% increase in CRF and an 11.3% decrease in their %BF compared to non-players. Despite these results, less than half of the participants consider that Pokémon GO had improved their overall fitness and felt more encouraged to practice physical activity (PA). It is suggested that the App Pokémon GO could be used in school and family contexts to increase the daily amount of MVPA, improve CRF and to take advantage of the effects of a loss of body fat.

<https://doi.org/10.1177/00178969211047800>



**Nuevas metodologías educativas para combatir la
inactividad física. La tecnología al servicio de la
educación**

López-Serrano, S. (2018).

*International Journal of Developmental and Educational Psychology:
INFAD. Revista de Psicología, 1(2), 55-60.*

López-Serrano, Sebastián. (2018). Nuevas metodologías educativas para combatir la inactividad física. La tecnología al servicio de la educación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 55-60.

RESUMEN

La sociedad actual se encuentra en constante evolución en busca de nuevas metodologías que permitan una formación integral del alumnado. La evidencia científica actual ha corroborado que una manera de estimular la función cognitiva es a través de la práctica habitual de la actividad física. Se ha demostrado que la inclusión de actividades lúdicas como Exergames (videojuegos con un componente intrínseco de Actividad Física), o nuevas prácticas desarrolladas en educación como la Gamificación, Flipped Classroom o Aprendizaje Basado en Proyectos permiten durante el día académico, aumentar la cantidad diaria de Actividad Física, así como a mejorar la socialización, o el rendimiento cognitivo. Esta sería una fórmula ideal para luchar contra las elevadas tasas de obesidad infantil y juvenil. En España, cerca del 18 % de los jóvenes son obesos lo cual influye gravemente en problemas no solo en problemas de salud, sino también en problemas sociales y académicos. El objetivo de este trabajo es revisar si la práctica de Exergames influye positivamente en la salud de los usuarios así como posibles beneficios a nivel cognitivo tanto en niños y adolescentes. Además, también se mostrarán algunas aplicaciones prácticas de uso y recomendaciones para su integración en el aula o en el centro educativo

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349856003005>

Bloque II. Artículos

**Empleo de videojuegos activos para el fomento de la
práctica de actividad física en niños y adolescentes**

Parte b. Videojuegos Activos y Cognición

Block II. Articles

**Use of active video games to promote the practice of
physical activity in children and adolescents**

Section b. Active Videogames and Cognition



Improving Cognition through Exergames in School-Children and Adolescents. A Systematic Review and Practical Guide

López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., De La Torre-Cruz, & M., Martínez-López, E.J. (2019).

South African Journal of Education. Presentado y aceptado en primera revisión (JCR: 0.693, Q4 Education & Educational Research).

López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., De La Torre-Cruz, M., & López, E. J. M. (2021). Improving cognition in school children and adolescents through exergames. A systematic review and practical guide. *South African Journal of Education*, 41(1).

ABSTRACT

Recent studies and reviews have shown the positive effects of exergames (EXs) on physical activity (PA) and fitness in children and adolescents. Nevertheless, their effects on cognition have been scarcely explored, and no previous review has focussed on this relationship. The purpose of this research was to analyse the acute and chronic effects of the practice of different EXs on the cognition of young people aged 6–18 years, to review potential confounders, and to elaborate a practical guide to using EXs in schools or extracurricular contexts. Studies were identified from four databases (Pubmed, SportDiscus, ProQuest and Web of Science) from January 2008 through January 2018. Thirteen studies met the inclusion criteria. All the studies showed a positive effect of EXs on cognition. The review showed an acute improvement effect on executive functions (visual attention, mental processing, working memory, response inhibition, and motor planning) and chronic benefits on mathematical calculation, self-concept, classroom behaviour, and on parental and interpersonal relationships. Only five studies used confounders. EXs are an effective and motivating tool to improve cognition in young people aged 6-18 years. Didactic recommendations to use EXs in school or extracurricular contexts are provided in this paper.

[10.15700/saje.v41n1a1838](https://doi.org/10.15700/saje.v41n1a1838)



IX

**Videojuegos activos y cognición. Propuestas
educativas en adolescentes**

Ruiz-Ariza, A., **López-Serrano, S.**, Suarez-Manzano, S., & Martínez-López,
E. J. (2018).

RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(2), 285-303.

Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Videojuegos activos y cognición. Propuestas educativas en adolescentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2).

RESUMEN

La evidencia científica actual ha corroborado que una manera de estimular la función cognitiva es a través de la práctica habitual de actividad física, componente intrínseco de los videojuegos activos. Recientes estudios han demostrado que con la inclusión de este tipo de videojuegos durante la jornada escolar se podrían reducir los niveles actuales de sedentarismo en adolescentes, favoreciendo una mejor condición física, socialización y desarrollo integral de aquellos que los practican. Además, estos podrían ser útiles para mejorar los resultados cognitivos y académicos. Sin embargo, estos efectos se encuentran aún casi inexplorados y muy pocos estudios han establecido la relación entre estas variables. Por ello, el objetivo de este trabajo es revisar y analizar los resultados de las investigaciones más actuales basadas en la influencia de los videojuegos activos sobre la cognición en adolescentes. Se revisaron las bases de datos PubMed, Web of Science, Sportdiscus y ProQuest, estableciendo un límite temporal de los últimos diez años. Seis fueron los estudios incluidos, todos mostraron una asociación positiva en estas variables y solo tres de los estudios incluyeron covariables. Estos resultados sugieren que promover programas mediante videojuegos activos podría tener un gran potencial para el desarrollo cognitivo y académico en esta etapa educativa. Además, permitirían el desarrollo de hábitos saludables de actividad física, el aumento de la motivación del alumnado y una mejor socialización.

<https://doi.org/10.5944/ried.21.2.19799>

LIMITACIONES Y FORTALEZAS

Limitaciones

- Una de las principales limitaciones del diseño transversal es la de establecer una asociación causal entre el apoyo percibido de los padres y el autoconcepto físico de los adolescentes, o la medición del apoyo percibido de los padres y el autoconcepto físico basado en un informante (adolescentes). Aunque el juicio del niño suele ser más predictivo que el de los padres la investigación futura debe contener información sobre los niveles de apoyo de los padres. Otros aspectos del apoyo percibido de los padres no se midieron en este estudio (como por ejemplo el valor del deporte y la competencia de su hijo en el contexto deportivo). Es necesario pues emplear aproximaciones longitudinales y estudios experimentales para determinar la validez predictiva de la parentalidad transformacional en relación al autoconcepto físico de los adolescentes y para realizar inferencias causales sobre dicha parentalidad.

- En segundo lugar, se han de destacar las limitaciones propias presentes en las medidas de autoinforme. Cabe la posibilidad de que los encuestados respondan de un modo que preserve la imagen más positiva de sí mismos. También que en algunos casos los adolescentes podrían haber contestado a los test y cuestionarios erróneamente de forma deliberada o sin mala intención. Es importante tener presente que las respuestas fidedignas de quienes se prestaron a colaborar, pueden no reflejar o ser totalmente representativas de aquellos otros que no lo hicieron. Por ello, se ha de ser cauto a la hora de generalizar los resultados obtenidos.

- Una tercera limitación se refiere a la operatividad de la parentalidad transformacional como un constructo global a la hora de predecir la autovaloración física de los jóvenes adolescentes. Como se indicó previamente, el liderazgo transformacional se compone de diferentes dimensiones halladas empíricamente en otros estudios (Callow, Smith, Hardy, Arthur, & Hardy, 2009; Morton, et al., 2011) que predicen de un modo diferencial distintos resultados. La verificación de estas dimensiones en el examen de la parentalidad transformacional puede aportar información de interés con relación a la

fortaleza y debilidad predictiva de estas dimensiones.

- Pokémon GO no registra la intensidad de AF, ni tampoco diferencia la distancia (km) que los participantes hicieron a pie o por otros medios de transporte (por ejemplo, bicicleta). La falta de estudios que estudiaban la relación entre Pokémon GO y las variables de condición física y sobrepeso, dificultó la comparación de nuestros resultados. Sin embargo, el amplio conocimiento sobre sus influencias en la AF u otras variables, facilitó la discusión. No conocemos los posibles riesgos adicionales durante la ejecución de Pokémon GO. Tampoco sabemos si los participantes manipularon la aplicación fuera del horario escolar. Otra limitación son los factores climatológicos, lo que podría ser decisivo para practicar AF al aire libre o no. Finalmente, Pokémon GO puede requerir un smartphone más caro y de mayor nivel, y algunos adolescentes pueden no tener esta posibilidad económica.
- No llevamos a cabo un estudio de seguimiento a largo plazo “*long-term follow-up*” (por ejemplo de 6 ó 12 meses). La novedad de este estudio y la escasez de estudios que analizan el efecto de Pokémon GO o la RA sobre las variables estudiadas en niños y adolescentes dificulta la discusión y comparación de nuestros hallazgos con otros estudios similares.
- La evaluación de la práctica de AF por cuestionario autoinformado, podría no representar al 100% la práctica diaria de AF de los jóvenes. En alguno de los estudios aquí presentados, el uso de métodos más objetivos como acelerómetros o pulsómetros hubiesen ofrecido más información sobre esta variable.
- La revisión sistemática no puede mostrar por qué los EX contribuyen a la mejora de las funciones cognitivas. Un análisis más exhaustivo a través de metanálisis, podría haber cuantificado de una forma exacta nuestros hallazgos. En dicha revisión, le hemos dado igual importancia a los estudios con muestras pequeñas y con muestras más amplias. Otras importantes bases de datos, como Embase, no fueron incluidas en la revisión sistemática. Otras limitaciones podrían ser el sesgo por idioma de búsqueda (solo inglés) o por incluir solo estudios ya publicados. Además, la revisión no incluye estudios centrados en enfermedades metabólicas (por ejemplo: sobrepeso/obesidad) u otros tipos de enfermedades (por ejemplo: mentales, alergias, o trastornos del desarrollo). Además, algunos efectos de la asociación pueden ser inconsistentes debido a la influencia de inter-componentes dentro de la misma muestra. Finalmente, otra posible limitación podría ser

que la herramienta usada para analizar la calidad de los estudios no está validada, aunque ha sido basada en la usada por otros estudios previos.

- El elevado precio de los EX y el tiempo dedicado a su individualización supone un gran inconveniente a la hora de poder realizar intervenciones con un mayor número de participantes, lo cual dificulta mucho el poder conocer más a fondo su influencia tanto a nivel físico como cognitivo y social.

Fortalezas

- Se han usado muestras amplias de adolescentes en los diferentes estudios transversales y de intervención, a pesar de la complejidad de trabajar en este caso con las nuevas tecnologías.
- Para evaluar la condición física, se han empleado medidas objetivas y validadas, mediante una batería completa y estandarizada como la Alpha Fitness.
- La inclusión de covariables en los análisis de los diferentes estudios llevados a cabo, también es un punto a favor de la actual tesis, ya ofrece resultados más fiables debido a que elimina posibles influencias que podrían confundir los resultados y su interpretación.
- Para el RA se han tenido en cuenta las calificaciones académicas reales y recientes de las asignaturas escolares más determinantes, así como variables fiables para el RC.
- Consideramos que los posibles errores en las respuestas a los cuestionarios han sido reducidos notablemente por el hecho de que se ha utilizado la codificación para asegurar el anonimato y confidencialidad de los participantes.
- En referencia a la revisión sistemática, se ha examinado la asociación individual y combinada para RC y RA con respecto a los diferentes componentes de condición física. La revisión cubre un periodo de 10 años e incluye investigaciones con revisión por pares abarcando 10 países. Una lista estandarizada de evaluación de la calidad de los estudios también fue usada. La revisión incluyó solo estudios de intervención, y tuvo en cuenta potenciales covariables influyentes en la relación condición física-cognición.
- El diseño experimental aleatorizado en el contexto escolar, y la amplia muestra

experimental y de control, pueden ser también fortalezas a destacar.

- El hecho de emplear diferentes revisiones de la literatura permite especificar con más detalle y de manera individualiza cada uno de los EX que más se emplea dentro de las diversas intervenciones en estas poblaciones estudiadas. De esta forma, podemos conocer mejor su uso y consecuencias.

LIMITATIONS AND STRENGTHS

- One of the main limitations of the cross-sectional design is the establishment of a causal association between the perceived support of the parents and the physical self-concept of the adolescents, or the measurement of the perceived support of the parents and the physical self-concept based on an informant (adolescents). Although the child's judgment is usually more predictive than that of the parents, future research should contain information about the parental support levels. Other aspects of the parents' perceived support were not measured in this study (such as the value of sport and their child's competence in the sports context). It is therefore necessary to use longitudinal approaches and experimental studies to determine the predictive validity of transformational parentality in relation to the physical self-concept of adolescents and to make causal inferences about such parentality.

- Secondly, the limitations present in the self-report measures must be highlighted. It is possible that respondents may respond in a way that preserves the most positive image of themselves, and also that in some cases the teenagers could have answered the tests and questionnaires erroneously deliberately or without bad intention. It is important to bear in mind that the faithful responses of those who agreed to collaborate may not reflect, or be fully representative of, those who did not. Therefore, one must be cautious when generalizing the results obtained.

- The third limitation refers to the operability of transformational parentality as a global construct when predicting the physical self-assessment of young adolescents. As previously indicated, transformational leadership is composed of different dimensions found empirically in other studies (Callow, Smith, Hardy, Arthur, & Hardy, 2009; Morton et al., 2011) that differentially predict different results. The verification of these dimensions in the examination of transformational parentality can provide information of interest in relation to the strength and predictive weakness of these dimensions.

- Pokémon GO does not record the intensity of PA, nor does it differentiate the distance (km) that the participants cover on foot or by other means of transport (for example, bicycle). The lack of studies studying the relationship between Pokémon GO and the physical fitness and overweight variables made it difficult to compare our results. However,

the extensive knowledge about their influences on AF or other variables facilitated the discussion. We do not know the possible additional risks during the execution of Pokémon GO. Nor do we know if the participants manipulated the application outside of school hours. Another limitation is the weather factor, which could be decisive for practising PA outdoors or not. Finally, Pokémon GO may require a more expensive and higher-level smartphone, and some teenagers may not be able to achieve this economically.

- We do not carry out a long-term follow-up study (for example, 6 or 12 months). The novelty of this study and the scarcity of studies that analyse the effect of Pokémon GO or AP on the variables studied in children and adolescents make it difficult to discuss and compare our findings with other similar studies.

- The evaluation of the practice of PA through a self-reported questionnaire may not represent 100% of the daily practice of PA among young people. In some of the studies presented here, the use of more objective methods, such as accelerometers or pulsometers, would have offered more information on this variable.

- The systematic review cannot show why EX contribute to the improvement of cognitive functions. A more thorough analysis through meta-analysis could have accurately quantified our findings. In this review, we have given equal importance to studies with small samples and those with larger samples. Other important databases, such as Embase, were not included in the systematic review. Other limitations could be bias by search language (English only) or by including only published studies. In addition, the review does not include studies focusing on metabolic diseases (for example: overweight/obesity) or other types of diseases (for example: mental, allergy or developmental disorders). In addition, some effects of the association may be inconsistent due to the influence of inter-components within the same sample. Finally, another possible limitation could be that the tool used to analyse the quality of the studies is not validated, although it was based on that used by other previous studies.

- The high price of EX and the time dedicated to their individualization are major inconveniences when it is possible to carry out interventions with a greater number of participants, which makes it very difficult to understand their influence more deeply – physically, cognitively and socially.

Strengths

- Large samples of adolescents have been used in the different transversal and intervention studies, despite the complexity of working in this case with the new technologies.
- To assess physical condition, objective measures and validities have been used, utilizing a complete and standardized battery, namely Alpha Fitness.
- The inclusion of covariates in the analyses of the different studies carried out is also a point in favour of the current thesis, and offers more reliable results because it eliminates possible influences that could confuse the results and their interpretation.
- For AP, the actual and recent academic qualifications of the most important school subjects have been taken into account, as well as reliable variables for CP.
- We believe that the possible errors in the responses to the questionnaires have been significantly reduced due to the fact that coding has been used to ensure the anonymity and confidentiality of the participants.
- In reference to the systematic review, we have examined the individual and combined association for CP and AP with respect to the different fitness components. The review covers a period of 10 years and includes research with peer review covering 10 countries. A standardized list of study quality assessments was also used. The review included only intervention studies and took into account potential influential covariates in the relationship between physical condition and cognition.
- The randomized experimental design in the school context and the extensive experimental and control sample are also strengths to highlight.
- The fact of using different revisions of the literature allows specification in more detail and in an individual way of each of the EX that are most used within the various interventions in these studied populations. As a result, we can better understand its use and consequences.

CONCLUSIONES

- El papel de un autoconcepto físico es favorable para contribuir a la participación de la AF. Sin embargo, no es seguro si la participación de la AF da forma al autoconcepto o viceversa. En cualquier caso, las formas favorables de apoyo percibido por parte de los padres contribuyen a mejorar varias dimensiones del autoconcepto físico y aumentan las probabilidades de participación en las prácticas deportivas y de AF. La naturaleza direccional de estas relaciones aún necesita ser identificada. Mientras tanto, las instituciones educativas y de salud deberían alentar el apoyo de los padres hacia la práctica de AF en la familia y en familia así como proporcionar los recursos necesarios para eliminar el tiempo y las barreras económicas para su disfrute.

- La percepción juvenil de unas prácticas maternas y paternas transformacionales mantiene una relación positiva con las diferentes dimensiones del autoconcepto físico adolescente. Asimismo, y a diferencia de otros estudios, no se ha observado un descenso en la autopercepción física asociada a la edad. Si esas prácticas parentales favorecen la imagen favorable que los jóvenes mantienen de sí y, tal imagen se vinculada a la práctica de AF de chicas y chicos, parece apropiado que el apoyo instrumental y emocional que los progenitores aportan para que sus hijos sean físicamente activos se sustente en conductas de esta naturaleza.

- La potencia aeróbica de adolescentes con sobrepeso y obesidad se relaciona de forma positiva con el apoyo general que afirman recibir de sus padres para la práctica de AF, pero, no así el modelado parental, tanto presente como pasado atribuido. Asimismo, las chicas afirman sentirse más dirigidas o guiadas en este apoyo en comparación con sus compañeros varones. Dada la naturaleza preliminar de este estudio, se precisa de un mayor número de investigaciones que nos permitan conocer otras variables asociadas al apoyo parental hacia la práctica de AF, ofrecido y percibido, en niños y adolescentes con exceso de peso corporal.

- La inclusión de los EX en ambientes donde se realiza AF, como podría ser en los centros educativos o de manera autónoma en el domicilio personal, permite dinamizar la relación entre la práctica de ejercicio y motivación de tal manera que permita realizar la AF de forma innovadora, brindando nuevas experiencias físico-deportivas mucho más

satisfactorias. Esta herramienta podría ser planteada como un recurso útil para los centros educativos, ideal para incluir en los recreos, clases de Educación Física o como actividades complementarias. Además, estas nuevas estrategias son vehículos adecuados para reducir las altas tasas de sedentarismo actual e influir de manera positiva en llevar un estilo de vida más saludable, puesto que favorece a incrementar el gasto calórico y reducir los altos niveles de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil. También permite incrementar la frecuencia cardíaca o mejorar la coordinación. En definitiva, permite mejorar la condición física general de los usuarios que practican alguna modalidad de EX durante un periodo de tiempo ya sea breve o duradero en el tiempo.

- Jugar a Pokémon GO durante ocho semanas aumenta la AF, capacidad cardiorespiratoria y reduce el IMC en adolescentes. Los parámetros de velocidad/agilidad, fuerza muscular y el índice cintura cadera no cambian con la aplicación práctica de este EX. Los estudiantes inactivos muestran mejoras más significativas en la capacidad cardiorespiratoria y el porcentaje de grasa corporal que el resto de los participantes, independientemente de la edad, el sexo, el número de computadoras y la educación materna. La mayoría de los jugadores piensan que jugar Pokémon GO mejora su salud y que es un método adecuado para perder peso. Sin embargo, muy pocos jugadores perciben la comprensión de los padres hacia estos efectos beneficiosos. Estos resultados indican que existe la necesidad de concienciar a los padres sobre el potencial físico y psicológico del uso adecuado y supervisado de Pokémon GO durante la adolescencia. Esta aplicación podría usarse en contextos escolares y familiares para aumentar la cantidad diaria de AFMV, mejorar la capacidad cardiorespiratoria y aprovechar el efecto hacia la pérdida de grasa corporal.

- La revisión sistemática encontró un total de 13 artículos que analizaron el efecto de la EX en la cognición en niños y adolescentes. La frecuencia cardíaca máxima del 75% al 90% puede mejorar importantes variables cognitivas como las funciones ejecutivas, así como las puntuaciones de matemáticas académicas a largo plazo en las escuelas. Además, los EX ayudan a mejorar otras variables como la autoeficacia, la sociabilidad, el comportamiento o las habilidades motoras. En general, dentro del contexto escolar, las rutinas mediante EX podrían enseñarse en clases de Educación Física, descansos entre clases, en el período de recreo del almuerzo o dentro de las clases habituales. Además, los EX podrían practicarse en un programa extracurricular, como por ejemplo, mediante el uso

de juegos innovadores de RA basados en el fenómeno de Pokémon GO.

Conclusión general

Bloque I. Percepción filial de la actuación parental y factores asociados a la práctica de actividad física de los hijos

El apoyo instrumental y emocional parental favorece el autoconcepto e imagen que los jóvenes mantienen de sí mismos y la práctica sistemática de actividad física. En jóvenes con sobrepeso y obesidad, la condición física se relaciona de forma positiva con el apoyo parental, siendo las chicas las chicas afirman sentirse más guiadas en este apoyo en comparación con los chicos.

Bloque II. Empleo de videojuegos activos para el fomento de la práctica de actividad física en niños y adolescentes

Los videojuegos activos presentan un gran atractivo en niños y adolescentes para incrementar los niveles diarios de actividad física. El empleo de videojuegos activos favorece la práctica de actividad física moderada y vigorosa, produciendo mejoras en la condición física, cognición y relaciones sociales de los jóvenes. La integración en los centros educativos de nuevos modelos metodológicos, que emplean videojuegos activos, favorece la motivación hacia el aprendizaje y supone mejoras a largo plazo en el rendimiento académico.

CONCLUSIONS

- The role of a physical self-concept is favourable to contribute to the participation of the PA. However, it is not certain whether the participation in PA shapes the self-concept or vice versa. In any case, favourable forms of perceived support from parents contribute to improving various dimensions of physical self-concept and increase the chances of participation in sports and PA practices. The directional nature of these relationships still needs to be identified. Meanwhile, educational and health institutions should encourage parental support of the practice of PA in the family, as well as providing the necessary resources to eliminate time and economic barriers to their enjoyment.

- Young people's perception of transformational maternal and paternal practices maintained a positive relationship with the different dimensions of the adolescent physical self-concept. Likewise, and unlike other studies, there was no decrease in physical self-perception associated with age. If these parental practices enable the favourable image that young people maintain of themselves and such an image is linked to the practice of PA of girls and boys, it seems appropriate that the instrumental and emotional support that parents provide for their children to be physically active is sustained in behaviours of this nature.

- The aerobic power of overweight and obese adolescents is positively related to the general support they claim to receive from their parents for the practice of PA, but not so parental modelling, both present and past attributed. Also, the girls claim to feel more directed or guided in this support than their male partners. Given the preliminary nature of this study, a greater number of investigations are needed that allow us to know other variables associated with parental support towards the practice of PA, offered and perceived, in children and adolescents with excess body weight.

- The inclusion of EX in environments where PA is carried out, as it could be in educational centres or autonomously at home, allows the relationship to be dynamized between the practice of exercise and stimulation and motivation in such a way that allows PA to be performed in an innovative way, providing new and much more satisfying physical-sports experiences. This tool could be considered as a useful resource for educational centres, ideal to include in recesses, physical education classes or as

complementary activities. In addition, these new strategies are ideal vehicles to reduce the current high sedentary rates and positively influence a healthier lifestyle, since it favours increasing caloric expenditure and reducing high levels of overweight and childhood and youth obesity. It also allows one to increase the heart rate and improve coordination. In short, it allows improvement of the general physical condition of the users who practise some type of EX for a period of time, whether short or long-lasting.

- Playing Pokémon GO for 8 weeks increases PA and cardiorespiratory capacity and reduces BMI in adolescents. The parameters of speed-agility, muscle strength and hip-waist index do not change with these EX. Inactive students showed more significant improvements in cardiorespiratory capacity and body fat percentage than the rest of the participants, regardless of age, sex, number of computers and maternal education. Most players think that playing Pokémon GO improves their health and that it is an appropriate way to lose weight. However, very few players perceive parents' understanding of these beneficial effects. These results indicate that there is a need to raise awareness among parents about the physical and psychological potential of proper and supervised use of Pokémon GO during adolescence. This application could be used in school and family contexts to increase the daily amount of MVPA, improve cardiorespiratory capacity and take advantage of the effect towards the loss of body fat.

- The systematic review found a total of 13 articles that analysed the effect of EX on cognition in children and adolescents. A maximum heart rate from 75% to 90% can improve important cognitive variables, such as executive functions, as well as long-term academic maths scores in schools. In addition, EX help improve other variables, such as self-efficacy, sociability, behaviour and motor skills. In general, within the school context, EX routines could be taught in physical education classes, breaks between classes, during the lunch break period or within the usual classes. In addition, EX could be practised in an extracurricular programme, such as through the use of innovative AR games based on the Pokémon GO phenomenon.

General Conclusion

Block I. Filial perception of parental action and factors associated with the practice of physical activity of children

The instrumental and emotional parental support favors the self-concept and image that young people maintain of themselves and the systematic practice of physical activity. As for overweight and obese adolescents, physical condition is also positively related to parental support. Also, girls say they feel more guided by this support than boys.

Block II. Use of active video games to promote the practice of physical activity in children and adolescents

Active video games have great appeal among children and adolescents for increasing current levels of physical activity. The use of active video games favors the practice of moderate and vigorous physical activity, which allows improvements of the physical condition, cognitive activity and social relationship of the young people. The integration in educational centres through new methodological models that use active video games promotes motivation to learn and involves long-term improvements in academic performance.

APLICACIONES PRÁCTICAS Y PROSPECTIVAS FUTURAS DE ESTUDIO

Aplicación práctica

Las NNTT están transformando el mundo en el que vivimos y nos comunicamos. Esto a su vez implica un cambio en nuestra actividad cognitiva y en la forma en que aprendemos. Las nuevas posibilidades de enseñanza y aprendizaje proporcionadas por las NNTT han sido cada vez más reconocidas por los investigadores educativos. Cuando se ha analizado la actividad cerebral de personas sin ninguna experiencia en entornos digitales, se ha demostrado que su activación cerebral es similar a la que se muestra al leer un libro (Small et al., 2009). El mismo autor informa que, las personas con experiencia en entornos digitales activan una gran cantidad de regiones cerebrales como área prefrontal, que es responsable de las funciones ejecutivas. La creciente demanda y uso de las NNTT, pueden resultar útiles y aplicables para permitir y desarrollar nuevos métodos en educación como hemos podido observar en apartados precedentes. A su vez, permiten fomentar el aprendizaje de una manera más dinámica, ofreciendo mayores posibilidades en función de las habilidades y competencias del alumnado.

Un ejemplo claro de ello es la RAu. La RAu, al unir el mundo real y virtual, crea una nueva realidad mejorada, que permite obtener información complementaria a aquello que observamos de forma directa (Klopfer y Squire, 2008). Las nuevas posibilidades de enseñanza y aprendizaje que proporciona, han sido cada vez más reconocidas por los investigadores educativos. La coexistencia de objetos virtuales y entornos reales permite a los alumnos visualizar relaciones espaciales complejas y conceptos abstractos (Arvanitis et al., 2007), experimentar fenómenos que no son posibles en el mundo real (Klopfer y Squire, 2008), interactuar con objetos tridimensionales (Kerawalla, Luckin, Seljeflot y Woolard, 2006) y desarrollar prácticas que no pueden desarrollarse ni aplicarse en otros entornos de aprendizaje sin tecnología (Klopfer y Squire, 2008). Por lo tanto, desarrollar las posibilidades del mundo real al proporcionar información adicional y contextual que aumenta la experiencia de realidad de los estudiantes (Klopfer y Squire, 2008). Otras investigaciones recientes han demostrado que la RAu también podría desarrollar otras características propias del ámbito educativo como la calidad de la

escritura (Wang, 2017), las habilidades matemáticas (Sommerauer y Müller, 2014) o el aprendizaje de una lengua extranjera en los jóvenes (Hsu, 2017). Por lo tanto, estas NNTT suponen una herramienta que se basa en la tecnología y la desarrolla, pero debe de tener una elaboración y un contexto mucho más amplio. Por ello, la labor del docente es fundamental, puesto que es el principal responsable de la selección o elaboración del contenido, guía durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como de la educación en un uso responsable y adecuado de este tipo de herramientas.

La posibilidad de poder desarrollar estas competencias hace realmente atractiva la inclusión de este tipo de herramientas en el ámbito educativo, puesto que permiten integrar elementos curriculares mediante retos y desafíos, haciendo más lúdico y motivante el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta forma, podemos crear un contexto donde el alumnado pueda experimentar, fallar, acertar, equivocarse, probar y disfrutar sin que suponga un impacto directo en su vida real. Trabajos recientes han indicado que un mejor desarrollo de las habilidades de los estudiantes están, en cierta medida, relacionadas con esos nuevos entornos de aprendizaje, que apoyan y mejoran los logros personales, sociales y académicos de los alumnos (Davies et al., 2013). Además, han demostrado que un estudiante se involucra en participar en actividades académicas si el resultado es considerado para ellos interesante, útil y el esfuerzo que requiere la actividad es adecuado (Parhiala et al., 2018). Por otro lado, la motivación que genera y su asociación con las emociones juega un papel importante en el disfrute, aprendizaje y la mejora del RA y el RC (Hagenauer y Hascher, 2014).

Desde un punto de vista práctico, a continuación destacamos algunas posibles aplicaciones:

- Las instituciones educativas y de salud deberían alentar el apoyo de los padres hacia la práctica de AF en la familia y proporcionar los recursos necesarios para eliminar el tiempo y las barreras económicas. Está demostrado que las formas favorables de apoyo parental percibido contribuyen a mejorar varias dimensiones del autoconcepto físico y aumentan la probabilidad de participación en el deporte y las prácticas de AF. Además, estas conductas se relacionan positivamente con la adhesión a una ingesta alimenticia saludable y un mayor nivel de AF en los hijos durante los periodos de tiempo libre.

- Fomentar por parte de las familias el gusto por la práctica de AF. Es de especial relevancia que conozcan los efectos positivos de la AF, lo cual puede derivar en la promoción desde el contexto familiar de actividades lúdicas y físico-deportivas en diferentes contextos. Por ello, las instituciones educativas, deberían proponer programas integrales para el aumento de la cantidad de AF diaria así como charlas informativas a la comunidad educativa sobre su importancia, fomentando no solo hábitos saludables fisiológicos, si no también psicológicos, académicos y alimentarios. Esto podría llevar a un incremento del ejercicio físico y por consiguiente, a una mejora del bienestar mental y RA.

- Desarrollar programas de educación responsable de NNTT, dando a conocer los usos adecuados de estas herramientas y a qué riesgos se exponen, aconsejando en medidas de seguridad y nuevas posibilidades educativas que presentan. De esta forma, se pretende concienciar a los padres, madres, hijos y familias de un uso adecuado de los videojuegos, así como la importancia de sustituir aquellos sedentarios por activos puesto que los beneficios que pueden presentar son más numerosos.

- Los docentes, en colaboración con las familias, podrían establecer unos mínimos de práctica de AF Extracurricular. Haapala et al. (2014) y Ruiz et al. (2010) analizaron la aplicabilidad extracurricular de los EX en adolescentes. Estas investigaciones demostraron que esta actividad extracurricular beneficia el RC. Además, la sustitución de una hora diaria de videojuegos sedentarios por una hora diaria de EX puede reducir los problemas emocionales y, aumentar la probabilidad de satisfacción con la vida y participación social (Janssen, 2016). Actualmente, encontramos aplicaciones para Smartphone en el mercado como Goya-Move que permiten controlar la cantidad de AF realizada. Esta aplicación insta al menor a alcanzar una serie de objetivos físicos diarios (tomando como referencia los pasos) para poder desbloquear las aplicaciones que se especifiquen. Se trata de una manera no solo de limitar el uso desmedido del teléfono, sino de educar a los niños la importancia de la moderación en el uso de la pantalla y la importancia de ser físicamente activos.

- Si nos centramos en aquello específico que se pueda realizar y controlar de forma directa en el centro educativo, se podrían establecer “recreos activos”, puesto que permiten al alumnado realizar actividades diferentes a las usuales. Para su implantación,

sería interesante su colocación en un aula o un espacio amplio habilitado para tal fin. El alumnado podría inscribirse previamente para su uso, de tal forma que se evitasen posibles aglomeraciones, percances o tener controlado el material. De esta manera, aprovecharían ese tiempo de descanso para invertirlo en actividades activas motivantes, permitiendo la práctica de AF y fomentando las relaciones sociales entre compañeros de diferentes cursos, evitando paralelamente posibles casos de asilamiento o marginación.

- Desarrollar “descansos activos” entre materias. De esta forma, se permite romper con la rutina sedentaria del aula y activar tanto física como cognitivamente al alumnado. En este caso, sería de mayor dificultad su implantación debido a las dimensiones del aula y su mobiliario. Aunque los resultados del alumnado a nivel personal, serían altamente gratificantes. Para ello, se podría utilizar la pizarra digital del aula, en la cual se podría proyectar el EX. Esta modalidad consistiría en sesiones rápidas de AF (2-3 min) en las que el alumnado deberá de imitar las acciones que se observan en pantalla.

- Inclusión de los EX en el currículo específico de la materia de Educación Física. Esto facilitaría la ampliación de los contenidos y fomentar la práctica de AF de manera autónoma fuera del horario lectivo. Lindberg, Seo y Laine (2016), incluyeron en el currículo propio de Educación Física los EX. Para ello, desarrollaron una aplicación para Smartphone mediante la cual el alumnado debía competir en las llamadas “misiones pedagógicas”. Estas requerían que los jugadores realizaran ejercicio y pensarán tácticamente para resolver los diferentes retos planteados.

- Creación de EX con contenido intrínseco didáctico sobre cualquier asignatura para fomentar el aprendizaje motivado por la diversión y el juego. Los profesores de EF en particular podrían ofrecerlos como una alternativa a las unidades didácticas tradicionales. También serían útiles para el profesorado en general. Por ejemplo, para el fomento de la lectura, podemos centrarnos en alguna de las grandes sagas literarias actuales o libros que nos resulte de gran interés para la función docente. Esta actividad consistiría en que el alumnado debe buscar y capturar con el dispositivo móvil los personajes del libro que nos encontramos leyendo a la vez que vamos buscando información sobre el mismo. De esta manera, fomentamos el hábito lector en los participantes mientras se realiza AF. Esta actividad la podemos realizar con la app gratuita HP Reveal.

- Creación de actividades complementarias. Por ejemplo, competiciones de baile dentro de las diferentes jornadas realizadas a lo largo del curso académico en los centros

educativos, en las que el alumnado debería realizar una divertida competición para lograr ser el mejor en esta categoría. Podría realizarse de manera individual, por parejas, o pequeños y grandes grupos. Estas actividades también pueden presentar un gran atractivo si las relacionamos con efemérides, pudiendo crear “gymkhanas didácticas” bajo una temática común o carreras de orientación.

Prospectivas Futuras

- Las investigaciones futuras deben analizar las relaciones entre el apoyo percibido de los padres y la medición objetiva de la AF en adolescentes (es decir, acelerómetros) y examinar el rol del autoconcepto físico como mediador entre el apoyo percibido de los padres y la AF.

- El liderazgo transformacional se compone de diferentes dimensiones halladas empíricamente en otros estudios (Callow, Smith, Hardy, Arthur y Hardy, 2009; Morton, et al. 2011) que predicen de un modo diferencial distintos resultados. La verificación de estas dimensiones en el examen de la parentalidad transformacional puede aportar información de interés con relación a la fortaleza y debilidad predictiva de estas dimensiones.

- Más investigaciones serían necesarias para justificar el estilo diferencial entre los efectos agudos y crónicos de los EX en la cognición. Al igual que la utilización de estas metodologías que combinan la AF y las propuestas curriculares. Tener más experiencias en referencia a lo anterior ayudaría a mejorar las propuestas educativas y poder continuar perfeccionando su funcionalidad.

- También sería de especial relevancia conocer a qué intensidad sería la adecuada para su práctica. Conocer cómo influyen los EX en la intensidad de la práctica sería muy útil para la realización de estas propuestas y su posterior desarrollo. Además, se podría utilizar de referencia en la toma de decisiones sobre el nivel de integración de la AF a una intensidad moderada o vigorosa como predictor de un mejor o peor RC y RA en los programas educativos.

PRACTICAL APPLICATIONS AND PROSPECTS FOR FUTURE RESEARCH

Practical Applications

NNTT are transforming the world in which we live and communicate. This in turn implies a change in our cognitive activity and in the way we learn. The new teaching and learning possibilities provided by the NTTT have been increasingly recognized by educational researchers. When the brain activity of people without any experience in digital environments has been analysed, it has been shown that their brain activation is similar to that shown when reading a book (Small et al., 2009). On the other hand, people with experience in digital environments activate a large number of brain regions such as the prefrontal area, which is responsible for executive functions (Small et al., 2009). The growing demand for and use of NTTT can be useful and applicable to allow and develop new methods in education as we have seen in previous sections. In turn, they allow the encouragement of learning in a more dynamic way, offering greater possibilities depending on the skills and competencies of the students.

A clear example of this is AR. AR unites the real and virtual world and creates a new improved reality, which allows us to obtain complementary information to what we observe directly (Klopfer & Squire, 2008). The new teaching and learning possibilities it provides us with have been increasingly recognized by educational researchers. The coexistence of virtual objects and real environments allows students to visualize complex spatial relationships and abstract concepts (Arvanitis et al., 2007), experience phenomena that are not possible in the real world (Klopfer & Squire, 2008), interact with three-dimensional objects (Kerawalla, Luckin, Seljeflot & Woolard, 2006) and develop practices that cannot be developed or applied in other learning environments without technology (Klopfer & Squire, 2008). Therefore, they develop real-world possibilities by providing additional and contextual information that increases the students' reality experience (Klopfer & Squire, 2008). Other recent research has shown that AR could also develop other characteristics of the educational environment, such as writing quality (Wang, 2017), mathematical skills (Sommerauer & Müller, 2014) or learning a foreign language in young people (Hsu, 2017). Therefore, the work of the teacher is essential, since they are mainly responsible for the

selection or elaboration of the content, they guide during the teaching-learning process, and they teach with responsible and appropriate use of this type of tool.

The possibility of being able to develop these competences makes the inclusion of such tools in the educational field very attractive, since they allow the integration of curricular elements through challenges, making the teaching-learning process more playful and motivating. Thus, we can create a context where students can experience, fail, succeed, make mistakes, try and enjoy without having a direct impact on their real life. Recent work has indicated that a better development of student skills is, to some extent, related to these new learning environments, which support and improve students' personal, social and academic achievements (Davies et al., 2013). In addition, they have shown that a student is involved in participating in academic activities if the result is considered interesting and useful and the effort required by the activity is adequate (Parhiala et al., 2018). On the other hand, the motivation it generates and its association with emotions play an important role in the enjoyment, learning and improvement of AP and CP (Hagenauer & Hascher, 2014).

From a practical point of view, here are some possible applications:

- Educational and health institutions should encourage parental support of the practice of PA in the family and provide the necessary resources to eliminate time and economic barriers. It has been shown that favourable forms of perceived parental support contribute to improving various dimensions of physical self-concept and increase the likelihood of participation in sports and PA practices. In addition, these behaviours are positively related to adherence to a healthy food intake and a higher level of PA in children during periods of free time.

- Families should foster the taste for the practice of PA. It is of special relevance that they know the positive effects of PA, which can lead to the promotion in the family context of recreational and physical-sports activities in different contexts. Therefore, educational institutions should propose comprehensive programmes to increase the amount of daily PA as well as informative talks to the educational community about its importance, promoting not only healthy physiological habits but also psychological, academic and food habits. This could lead to an increase in physical exercise and, consequently, to an improvement in mental well-being and AP.

- Responsible NNTT education programmes should be developed, making known the appropriate uses of these tools and what risks they are exposed to, advising on safety measures and new educational possibilities they present. By doing this, it is intended to raise awareness among fathers, mothers, children and families of the proper use of video games, as well as the importance of replacing sedentary ones with assets since the benefits they can present are more numerous.

- Teachers, in collaboration with families, could set a minimum level of extracurricular PA practice. Haapala et al. (2014) and Ruiz et al. (2010) analysed the extracurricular applicability of EX in adolescents. These investigations showed that this extracurricular activity benefits CP. In addition, replacing a daily hour of sedentary video games with a daily hour of EX can reduce emotional problems and increase the likelihood of satisfaction with life and social participation (Janssen, 2016). Currently, we find applications for smartphones in the market, such as Goya-Move, that allow you to control the amount of PA performed. This application urges the child to achieve a series of daily physical goals (taking steps as a reference) to be able to unlock the specified applications. It is a way not only to limit the excessive use of the telephone but to educate children about the importance of moderation in the use of screens and the importance of being physically active.

- If we focused on specific things that could be carried out and directly controlled in the educational centre, “active playtime” could be established, since it allows students to carry out activities that are different from the usual ones. For its implementation, it would be interesting to place it in a classroom or a large space enabled for this purpose. The students could register beforehand to use it, in such a way that possible agglomerations, mishaps or controlling of the material are avoided. They could then take advantage of that rest time to invest it in encouraging active activities, allowing the practice of PA and promoting social relationships between classmates from different courses, avoiding at the same time possible cases of social isolation or bullying.

- “Active breaks” could be developed between subjects. This would allow us to break the sedentary routine of the classroom and enable students to be active both physically and cognitively. In this case, its implementation would be more difficult due to the dimensions of the classroom and its furniture. However, student results on a personal level would be

highly rewarding. For this, the classroom's digital board could be used, on which the EX could be projected. This modality would consist of quick PA sessions (2–3 min) in which the students must imitate the actions observed on the screen.

- EX could be included in the specific curriculum of the subject of physical education. This would allow the contents to be expanded and encourage the practice of PA autonomously outside of school hours. Lindberg, Seo and Laine (2016) included EX in their own physical education curriculum. For this, they developed an application for smartphones in which the students had to compete in so-called “pedagogical missions”. These required players to exercise and think tactically to solve the different challenges.

- EX could be created with intrinsic educational content on any subject to encourage learning motivated by fun and play. PE teachers in particular could offer them as an alternative to traditional didactic units. They could also be useful for teachers in general. For example, in the promotion of reading, we could focus on one of the great current literary sagas or books that are of great interest for the function of teaching. This activity would consist in students having to search and capture with their mobile device the characters of the book that we are reading while we are looking for information about it. This would encourage the reading habit in the participants while doing PA. This activity can be done with the free HP Reveal app.

- Complementary activities should be created: for example, dance competitions on different days held throughout the academic year in educational centres, in which students should take part in a fun competition to be the best in this category. It could be done individually, in pairs, or in small or large groups. These activities can also present a great attraction if we relate them to an ephemeris, i.e. being able to create “didactic gymkhanas” under a common theme or career orientation.

Future Perspectives

- Future research should analyse the relationship between the perceived support of parents and the objective measurement of PA in adolescents (i.e. accelerometers) and examine the role of physical self-concept as a mediator between the perceived support of parents and PA.

- Transformational leadership is made up of different dimensions found empirically in other studies (Callow, Smith, Hardy, Arthur & Hardy, 2009; Morton et al. 2011) that differentially predict different results. The verification of these dimensions in the examination of transformational parentality can provide information of interest in relation to the strength and predictive weakness of these dimensions.
- Further research would be necessary to justify the difference in style between the acute and chronic effects of EX on cognition, as well as the use of these methodologies that combine PA and curricular proposals. Having more experiences in reference to this would help to improve educational proposals and to continue improving its functionality.
- It would also be of special relevance to know at what intensity it would be appropriate for your practice. Knowing how the EX influence the intensity of the practice would be very useful for the realization of these proposals and their subsequent development. In addition, it could be used as a reference in making decisions about the level of integration of PA at a moderate or vigorous intensity as a predictor of a better or worse CP and AP in educational programmes.

CURRICULUM VITAE RESUMIDO [SHORT CV]

Datos personales

Apellidos y nombre: López Serrano, Sebastián

E-mail: slserran@ujaen.es

Grupo de Investigación HUM-943: Actividad Física Aplicada a la Educación y la Salud – AFAES–. Web: <https://grupoafaes.wixsite.com/afaes>

Actividad académica

Graduado en Educación Primaria con mención en Educación Física. (2011-2015).
Universidad de Jaén (Jaén, España).

Máster Universitario en Investigación y Docencia en Ciencias de la Actividad Física y Salud (2015-2016). Universidad de Jaén (Jaén, España).

Participación en proyectos de investigación

- Proyecto de Investigación “Flipped classroom, active homeworks and Physical Education. Efectos on emotional intelligence, acquisition of competences and techno-stress in secondary school (FCAHPE Study)”. Referencia RTI2018-095878-B-100, correspondiente a la convocatoria I+D+I “Retos de Investigación” del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Gobierno de España (2018).
- Gestión digital del sedentarismo y tecno-estrés mediante la práctica de actividad física en estudiantes universitarios. Una experiencia piloto (PID29_201819). Proyectos de Innovación Docente. Anual (2018-2019).
- Influencia de la Actividad Física en las Actitudes y Cognición de Escolares con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad. Diputación Provincial de Jaén. Instituto de Estudios Giennenses. Anual (2017-2018).

- Estudios y propuestas educativas dirigidas a la integración del alumnado obeso mediante comunidades profesionales de aprendizaje (PID41_201617). Proyectos de Innovación Docente del Vicerrectorado de Enseñanza de Grado, Postgrado y Formación Permanente de la Universidad de Jaén. Anual (2017-2018).
- Actividad física en adolescentes y contexto familiar. Estudio transversal y programa de intervención en padres e hijos de dos años de duración (UJA2016/08/05). Plan de Apoyo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Jaén. Anual (2016-2017).

OTRAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS NO INCLUIDAS EN LA PRESENTE TESIS DOCTORAL

Artículos más relevantes

- Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S., López-Serrano, S., & Martínez-López, E. J. (2019). The effect of cooperative high-intensity interval training on creativity and emotional intelligence in secondary school: A randomised controlled trial. *European Physical Education Review*, 25(2), 355-373.
- Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., De la Torre Cruz M. J., & Martínez-López, E. J. (2018). Effect size of overweight in cardiorespiratory fitness and their relationship with perceived exertion in adolescents. Reference values for Physical Education Lesson. *Under Review*.
- Suárez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Descansos activos para mejorar la atención en clase: intervenciones educativas. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4), 287-304.
- Suárez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., & Martínez-López, E. J. (2017). Acute effect of physical exercise on the impulsivity and state of anxiety, in 6-12 years schoolchildren with attention deficit and hyperactivity disorder: Systematic review. *Educational Research*, 1(1), 39-52.
- López-Serrano, S. (2017). Empleo de la Nintendo Wii para la mejora del rendimiento académico. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 1(3), 475-480.
- López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., Suárez-Manzano, S., & De la Torre-Cruz, M. J. (2017). “Dance Dance” educación: ¿una verdadera “revolución” para el aula? *MLS Educational Research*, 1(1), 7-18.

Libros

- López-Serrano, S., Suárez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., & Martínez-López, E. J. (2017). Exergames: videojuegos activos para la promoción de la actividad física y desarrollo cognitivo en educación y primaria y secundaria. Sevilla: Wanceulen.
- Suárez-Manzano, S., López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., & Martínez-López, E. J. (2017). Autismo y actividad física: implicaciones educativas. Sevilla: Wanceulen.
- Suárez-Manzano, S., López-Serrano, S., Ruiz-Ariza, A., & Martínez-López, E. J. (2017). Implicaciones educativas de la actividad física en jóvenes TDA(H). Sevilla: Wanceulen.

Capítulos de Libros

- Ruiz-Ariza, A., López-Serrano, S., De la Torre-Cruz, M. J., & Martínez-López, E. J. (2019). A theoretical-practical framework for the Educational uses of Pokémon GO in children and Adolescents. En Vladimir Gerasimenko (Ed.). *Augmented Reality Games I: Understanding the Pokémon GO Phenomenon* (pp. 191-202). Cairo: Springer.
- López-Serrano, S., Manzano-Carrasco, S., Suárez-Manzano, S., & Ruiz-Ariza, A. (2018). Diseño de un Escape Room o Break Out Educativo en Educación Física mediante Realidad Aumentada. En Torres-Toukoumidis, Á., Romero Rodríguez, L. M., Mañas-Viniegra, L., González Fernández, N., Oceja, J., García-Ruiz, R.,... & Rivera Rogel, D. E. *Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la comunicación y la educación* (pp. 331-348) Quito: Abya-Yala.
- López-Serrano, S., Suárez-Manzano, S., & Ruiz-Ariza, A. (2017). ¿Exergames en el ámbito educativo? Efectos académicos en jóvenes. En Loureiro, V., Loureiro, N., Murta, L., Leal, J., & Bento, P. *Novos tempos do fitness: da teoria à prática* (pp. 20-26). Beja: Instituto Politécnico de Beja.
- De la Torre-Cruz, M. J., Suárez-Manzano, S., & López-Serrano, S. (2017). Estudio y propuestas educativas dirigidas a la integración del alumnado obeso en el aula de Educación Física mediante comunidades profesionales de aprendizaje. En Hernández,

F. N., Vargas, Á. A., Gopar, A. M. M., Meraz, G. M., Suárez, M. C., Blanco, J. M. L.,... & López-Serrano, S. Factores de éxito de los estudiantes universitarios y herramientas para conseguirlo (pp. 62-70). Sevilla: Egregius Ediciones.

APORTACIONES A CONGRESOS

(Únicamente se citan algunas participaciones relacionadas con la presente tesis)

1. Título de la aportación: What about exergames in school context? Academic effects in young children

Nombre del congreso: VI Congresso Ibérico de Atividade Física e Desporto

Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Beja, Portugal

Autores: Ruiz-Ariza, Alberto; López-Serrano, Sebastián; Suárez-Manzano, Sara; De La Torre-Cruz, Manuel J.

2. Título de la aportación: Relationship between different physical fitness test and self-perceived health in Spanish adolescents.

Nombre del congreso: VI Congresso Ibérico de Atividade Física e Desporto

Tipo de evento: Comunicación en congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Beja, Portugal

Autores: López-Serrano, Sebastián

3. Título de la aportación: Nuevos métodos educativos para la mejora del rendimiento cognitivo y escolar: Exergames

Nombre del congreso: XXIV Congreso Internacional de Psicología INFAD y I Congreso Internacional de Salud y Ciclo Vital

Tipo de evento: Comunicación en congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Almería (España)

Autores: López-Serrano, Sebastián; De La Torre-Cruz, Manuel J.; Suárez-Manzano, Sara; Ruiz-Ariza, Alberto

4. Título de la aportación: Cognición física: Relación de la actividad física con salud psicológica y cognitivo-académica

Nombre del congreso: XXIV Congreso Internacional de Psicología INFAD y I Congreso Internacional de Salud y Ciclo Vital

Tipo de evento: Comunicación en congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Almería (España)

Autores: Ruiz-Ariza, Alberto; Suárez-Manzano, Sara; López-Serrano, Sebastián; Martínez-Lopez, Emilio J.

5. Título de la aportación: Relaciones entre el apoyo parental, autoeficacia y actividad física en adolescentes

Nombre del congreso: XXIV Congreso Internacional de Psicología INFAD y I Congreso Internacional de Salud y Ciclo Vital

Tipo de evento: Comunicación en congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Almería (España)

Autores: De La Torre-Cruz, Manuel J.; Ruiz-Ariza, Alberto; López-Serrano, Sebastián; Martínez-Lopez, Emilio J.

6. Título de la aportación: Apoyo parental y motivación autodeterminada hacia la práctica de actividad física de los adoelscentes

Nombre del congreso: XXIV Congreso Internacional de Psicología INFAD y I Congreso Internacional de Salud y Ciclo Vital

Tipo de evento: Comunicación en congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Almería (España)

Autores: De La Torre-Cruz, Manuel J.; Ruiz-Ariza, Alberto; López-Serrano, Sebastián; Martínez-Lopez, Emilio J.

7. Título de la aportación: Empleo de la Nintedo Wii para la mejora del rendimiento académico

Nombre del congreso: XXIV Congreso Internacional de Psicología INFAD y I Congreso Internacional de Salud y Ciclo Vital

Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Almería (España)

Autores: López-Serrano, Sebastián

8. Título de la aportación: Nintendo Wii as an educational implement. Reality or fiction?

Nombre del congreso: ERPA International Educational Sciences Congress

Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Budapest (Hungary)

Autores: López-Serrano, Sebastián; Suárez-Manzano, Sara; Ruiz-Ariza, Alberto; Martínez-Lopez, Emilio J.

9. Título de la aportación: What is the relationship between parental support, self-efficacy and physical activity in young students? A pilot cross-sectional study

Nombre del congreso: ERPA International Congresses on Education

Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: BUDAPEST

Autores: De La Torre-Cruz, Manuel J.; Ruiz-Ariza, Alberto; López-Serrano, Sebastián; Martínez-Lopez, Emilio J.

10. Título de la aportación: Innovation in learning through exergames: a new era for digital natives.

Nombre del congreso: Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2017 - 2017

Lugar: Sevilla (España)

Autores: López-Serrano, Sebastián; Suárez-Manzano, Sara; Ruiz-Ariza, Alberto; Martínez-Lopez, Emilio J.

11. Título de la aportación: Escape Room en clase de Educación Física: Una aventura con realidad aumentada.

Nombre del congreso: Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2018 - 2018

Lugar: Sevilla (España)

Autores: López-Serrano, Sebastián

12. Título de la aportación: App Pokémon GO y su aplicación educativa.

Nombre del congreso: Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2018 - 2018

Lugar: Sevilla (España)

Autores: López-Serrano, Sebastián

13. Título de la aportación: Análisis preliminar de las relaciones entre el nivel de condición física y el apoyo parental percibido para la práctica deportiva en adolescentes con sobrepeso y obesidad.

Nombre del congreso: Tipo de evento: Ponencia en Congreso

Año: 2018 - 2018

Lugar: Sevilla (España)

Autores: De La Torre-Cruz, Manuel J.; Ruiz-Ariza, Alberto; López-Serrano, Sebastián; Martínez-Lopez, Emilio J.

AGRADECIMIENTOS [ACKNOWLEDGEMENTS]

A mis padres, **María y José**, por ser nuestros referentes de trabajo, humildad y cariño. Por querer para sus hijos el mayor éxito posible en esta vida, darlo todo por nosotros y permitirnos cumplir nuestros sueños, aunque para ello, hayáis tenido que sacrificar muchos de los vuestros. Por transmitirnos vuestros valores, por hacernos ser mejores personas. Al fin y al cabo, para qué valen los títulos si no tenemos con quién compartir todos los buenos momentos. Gracias por habernos dado tanto, por vuestro ejemplo y enseñanzas. Lo he escrito en plural, porque creo que hablo también en nombre de mis hermanos, **Mariluz y Juanma**.

A vosotros, a mi hermano, por ser un ejemplo y referente para mí. Indirectamente, fuisteis quienes me metieron en este mundo, y tenéis gran parte de culpa de que hoy esté aquí. A **mi hermana**, por cuidarme como si fuera su hijo, por tantos momentos de risas y juegos durante mi infancia, por tus piques, por tu cariño, y por dar uno de los mayores regalos que se les puede dar a un hermano, **Antonio Javier y Carlos**. Tan pequeños y a la vez tan grandes. A **mi hermano**, y tengo la suerte de poder decir, mi amigo. Por tu apoyo fiel e incondicional durante tanto tiempo, por nuestras peleas, llantos, y risas de pequeños (y de grandes), por cuidarme, por esa alegría que desprendes y, por todo lo que nos queda por delante... Muchas gracias por ser como sois.

A mi familia, a todos ellos. A mis abuelos, **Mama Seba**, hace justo un año que nos dejaste y no puedo evitar emocionarme al acordarme de ti. Cuando me decías: “vaya cuando seas maestro”; ojalá hubieras estado este año para verlo. Espero que estés orgullosa de mí, de nosotros. **Papa Mel**, que decir de ti, de tu cariño, de tu pasión, de tu vitalidad. Ojalá llegue a ser la mitad que tú. A mi **Tito Juan**, pocas personas tienen la suerte de tener dos padres. Gracias por tantos momentos compartidos conmigo, por enseñarme tanto y por hacerme mejor persona. A mi **Tía Ani** y mi **Tío Miguel**, **mis primos, Antonio**. Muchas gracias por estar siempre ahí y de la mejor manera, de corazón.

A **María Salud**, una pieza fundamental en mi vida durante tanto tiempo... Mi amiga, compañera de fiestas, acompañante, confidente... Gracias por aguantarme, comprenderme, estar en mis subidas y bajadas, por sacar lo mejor de mí, por hacerme reír, por estar siempre

ahí. Seguro que consigues todo lo que te propongas, vales mucho.

A la familia que se elige. A **mis amigos**, los de toda la vida. Tantos años juntos, tantos momentos de cafés, cervezas y risas intentando cambiar el mundo mientras los que cambiamos éramos nosotros. Es una alegría ver como todos nuestros sueños se van cumpliendo y seguimos como el primer día, con las mismas ganas e ilusión de comernos el mundo. Y lo más importante, juntos. A **Alberto**, la persona que me metió de lleno en este mundo. Sin ti, hoy no estaría aquí. Solo puedo darte las gracias por acogerme estos años como si fuera tu hermano, por tantos momentos compartidos juntos, por tus enseñanzas, por todo. Eres muy grande, vales mucho y al final vas a conseguir todo lo que propongas, y seguiré cerca de ti para verlo. Sabes que aquí me tienes para todo.

A la **Universidad de Jaén, a la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, y al Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal**. Hace ocho años que pisé por primera vez esta Universidad, ocho años que han dado para mucho. Desde que entré siendo prácticamente un crío para cursar el Grado en Educación Primaria hasta acabar siendo Profesor Sustituto Interino. Quién me lo diría. Y como no, acordarme de mis compañeros durante el Grado y el Máster en Investigación y Docencia en Ciencias de la Actividad Física y la Salud. Tantos buenos momentos compartidos que se hace duro tener que cerrar este ciclo ligado a la Universidad. A mis compañeros de investigación durante el Máster, tantas horas en los centros, viajes... Y ver que ya estáis vosotros en los centros ejerciendo de maestros. Aquellos niños y niñas que pasen por vuestras manos serán unos afortunados de tener a gente que le apasiona tanto su trabajo. A mis compañeros del **Grupo AFAES**, a **Alberto Mezcuca**, a **Sara**. Por tantos momentos compartidos, horas de viajes y poder recorrer parte de este camino junto a vosotros. A la **Escola Superior de Educaçao de Beja** (Portugal). Por permitirme estar y aprender con vosotros. Por acogerme y hacerme sentir como en casa durante el desarrollo de esta tesis doctoral.

Por último, a mis directores de Tesis. A **Manuel**, una persona excepcional en todos los sentidos. He tenido la suerte de tenerte como profesor y compartir muchos momentos contigo durante estos ocho años en la universidad, y puedo decirte que eres un fantástico docente, pero sobre todo, una persona excepcional y siempre con una sonrisa. Ojalá hubiera más personas como tú, no solo en el ámbito universitario, sino en la vida. Nos iría a todo muchos mejor porque haces más grande a la gente que te rodea. Gracias por tu tiempo, por

escucharme, por tus consejos y por preocuparte tanto por mí.

A **Emilio**, por acogerme en tu despacho desde el primer día como si llevara toda la vida con vosotros y orientarme en esta nueva etapa de mi vida, cuando no sabía ni lo que era una tesis doctoral. Por tantos buenos momentos compartidos durante estos años, por tus enseñanzas, por hacer todo lo posible para que estuviera y pudiera seguir creciendo como persona. No es fácil hoy en día apostar por alguien que no conoces y dar tanto para que esa persona consiga sus objetivos. Gracias por tu tiempo, tus consejos, tu dedicación para que pudiera ver mi errores y poder seguir avanzando en estos niveles. Gracias por tantos cafés y por mostrarme la realidad. En esos momentos, se aprende más que durante cualquier etapa formativa.

Solo puedo daros de nuevo las gracias por permitirme estar durante estos años con vosotros, por aprender con y de vosotros en todos los aspectos. Deciros que os admiro y que os habéis convertido en unos referentes para mi persona, no solo en el ámbito educativo, puesto que sois fantásticos docentes e investigadores, sino en el ámbito personal. No os imagináis lo que valéis, y que suerte he tenido de estar a vuestro lado.

