
“ACTIVIDAD FÍSICA, CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAMIENTO COGNITIVO Y PSICOSOCIAL EN PREADOLESCENTES Y ADOLESCENTES”

TESIS DOCTORAL
LUNA MORAL CAMPILLO

DIRECTORES:
DR. D. ANTONIO HERNÁNDEZ MENDO
DR. D.. RAFAEL ENRIQUE REIGAL GARRIDO

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA SOCIAL, TRABAJO SOCIAL, ANTROPOLOGÍA
SOCIAL Y ESTUDIO DE ASIA ORIENTAL.

PROGRAMA DE DOCTORADO DE PSICOLOGÍA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

MÁLAGA 2021



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Luna Moral Campillo

 <https://orcid.org/0000-0001-5952-1829>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización
pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es

**“Actividad física, condición física, funcionamiento cognitivo y
psicosocial en preadolescentes y adolescentes.”**

TESIS DOCTORAL

Luna Moral Campillo

Programa Oficial de Doctorado



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Investigación en Actividad Física y Deporte

Directores

Dr. D. Antonio Hernández Mendo

Dr. D. Rafael Enrique Reigal Garrido

Departamento de Psicología Social, Trabajo Social,

Antropología Social y Estudios de Asia Oriental.

Facultad de Psicología

Agradecimientos

Tanto comenzar a investigar como iniciar el bonito pero duro camino que implica el realizar una tesis doctoral, no solo es el comienzo de una dura formación en materia de investigación, también es una preciosa aventura que te hace volver a conocerte a ti mismo y que consigue ponerte contra las cuerdas en multitud de ocasiones.

En esta bonita aventura, no podría haber llegado a la meta sin contar con todas esas personas que me han acompañado y me han dado su aliento en la que, estoy segura, será una de las aventuras más bonitas y enriquecedoras de mi vida.

En primer lugar, quiero agradecerles a los directores de esta tesis, el Dr. D. Antonio Hernández-Mendo y el Dr. D. Rafael Enrique Reigal Garrido, su eterna paciencia, su comprensión, cariño y, sobre todo, su apoyo incondicional durante todo este camino. Gracias por trasmitirme el amor por la investigación y la ciencia, y por enseñarme que hay que luchar por ser mejor persona y profesional cada día.

Especialmente, me gustaría agradecerle a Daniel, mi pareja y compañero de viaje, todos los esfuerzos que durante estos años ha realizado para que el momento de finalizar esta tesis llegara. Gracias por haber confiado siempre en mí y en que podía conseguirlo, por haber apoyado de forma incondicional todas mis decisiones, por muy difíciles que fueran para nosotros, y por todo tu amor, aunque en algunos momentos hubiera tantos kilómetros de distancia de por medio. Nunca pensé que sería tan afortunada de tener un compañero de vida como tú.

A mis padres, los ejes centrales de mi vida, y los principales responsables de que hoy sea la persona que soy. Gracias por vuestro amor y apoyo de forma incondicional, y por dejaros siempre la piel para que todos mis sueños se cumplan. Sé que el que hoy este aquí ha implicado muchísimos esfuerzos por vuestra parte, y solo espero que os sintáis orgullosos de mí, yo siempre estaré orgullosa de vosotros. Os quiero con toda mi alma.

También me gustaría agradecerles a mi hermano y a mi prima Alba su incondicional apoyo en todas las decisiones y locuras que he hecho en mi vida. Os quiero mucho. Espero que sintáis este logro también como vuestro.

Una mención especial es la que se merecen mis amigos y compañeros de universidad por haber estado siempre a mi lado. Gracias Irene por haber sido la mejor psicóloga del mundo. Al igual que me gustaría agradecer su ayuda y acompañamiento a mis queridos compañeros del grupo de investigación. Sin vosotros nada hubiera sido igual. Gracias por tantos años de comprensión y apoyo.

A mi pequeño Oreo, por acompañarme en mi regazo durante tantas horas mientras esta tesis nacía, y a mis chicas Essardas, gracias por haberme hecho sentir como en casa. Habría sido mucho más difícil llegar hasta aquí sin vosotras. Gracias a Eva y a Carolina por estar tan seguras de que este día llegaría.

Por último, me gustaría dedicarle este trabajo a José Antonio Pineda. Gracias por participar en este proyecto. Espero que, allá donde estés, te sientas orgulloso de haber formado parte de él.

Que esta etapa finalice no significa el final de la aventura, solo un paso más en el proceso de formación y desarrollo, tanto personal como profesional, en el que espero estar inmersa toda la vida.

“La carretera hacia el éxito siempre está en construcción”

Arnold Palmer

Índice de contenidos

Resumen General de la Tesis

Capítulo 1: <i>Marco teórico</i>	30-75
1.1. Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia	32-35
1.2. Actividad física y funcionamiento cognitivo en la infancia y la adolescencia	35-42
1.2.1. Actividad física y atención	37-39
1.2.2. Actividad física y funciones ejecutivas	39-41
1.2.3. Actividad física y velocidad de procesamiento	41-42
1.3. Actividad física y funcionamiento psicosocial en la infancia y la adolescencia.	42-50
1.3.1. Actividad física y autoconcepto	43-46
1.3.2. Actividad física y autoeficacia	46-48
1.3.3. Actividad física y percepción de salud	48-50
1.4. Referencias	51-74
Capítulo 2: <i>Planteamiento de la Investigación</i>	76-85
2.1. Diseño	78-79
2.2. Participantes	79
2.3. Material y medidas	79-82
2.4. Objetivos generales	83
2.5. Objetivos específicos	83
2.6. Referencias	83-84
Capítulo 3: <i>Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente</i>	86-89
3.1. Resumen	88
Capítulo 4: <i>Condición física, atención y concentración en adolescentes</i>	90-93
4.1. Resumen	92
Capítulo 5: <i>Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra adolescente</i>	94-97
5.1. Resumen	96
Capítulo 6: <i>Discusión</i>	98-107
6.1. Referencias	103-107
Capítulo 7: <i>Limitaciones y futuras Líneas de Investigación</i>	108-112

Publicaciones de la Tesis Doctoral

La presente Tesis Doctoral se presenta por compendio de publicaciones de los siguientes artículos:

Moral-Campillo, L., Reigal-Garrido, R.E., y Hernández-Mendo, A. (2020). Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente. *Revista de Psicología del Deporte*. 29, 123-132.

Reigal R.E., Moral-Campillo L., Juárez-Ruiz de Mier R., Morillo-Baro J.P., Morales-Sánchez, V., Pastrana, J.L., y Hernández-Mendo, A. (2020) Physical Fitness Level Is Related to Attention and Concentration in Adolescents. *Frontiers in Psychology*, 11, 110. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00110

Reigal, R.E., Moral-Campillo, L., Morillo-Baro, J.P., Juárez-Ruiz de Mier, R., Hernández-Mendo, A., y Morales-Sánchez, V. (2020). Physical Exercise, Fitness, Cognitive Functioning, and Psychosocial Variables in an Adolescent Sample. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1100. doi:10.3390/ijerph17031100

Abstract

This doctoral thesis arises from the need to show the multiple benefits of practicing physical activity regularly on health, more specifically on the variables of cognitive functioning and psychosocial well-being. In recent decades, an increase in sedentary lifestyle has been observed among the youngest, which limits the potential effects that active lifestyles could have (Hynynen et al., 2016; Mann et al., 2017). One of the great problems of our century is the high rates of obesity in children. Furthermore, the benefits that physical activity can have on academic performance are being neglected, directly affecting schools. Studies have shown that physical condition and childhood obesity rates can influence academic performance and academic learning (Roberts, Freed & McCarthy, 2010). In addition, regular physical activity and obesity control are especially important issues as both physical condition and body composition rates are closely related to future health (Eisenmann, Wickel, Welk & Blair, 2005).

Furthermore, recent research has indicated that children and adolescents should carry out moderate to high intensity physical activities to increase the positive consequences derived from physical practice, which only occur in a relatively small percentage of the population (Hayes, Dowd, MacDonncha, & Donnelly, 2019). The practice of physical exercise has a favorable impact on brain plasticity processes, which are fundamental to learning at these ages and have a great impact throughout life (Fernandes et al., 2016). In addition, although a high percentage of studies conducted in this area have been carried out with samples of adults, numerous studies have been conducted in children and adolescents, confirming that it is at these stages of life that cognitive skills are highly influential factors in psychosocial development. These factors are able to condition success in the processes of adaptation to the environment (Castelli & Hillman, 2012; Richland & Burchinal, 2013; Wenner, Bianchi, Figueredo, Rushton, & Jacobs, 2013).

With the development of neuroscience, questions have been explored to facilitate the understanding of the impact that physical exercise has on cognitive functioning (Chaddock et al., 2013; Chen, Zhu, Yan, & Yin, 2016; Hillman, Erickson, & Hatfield, 2017). It has been observed that these effects are based on a series of biological and physiological processes responsible for the structural and functional changes produced

in the brain (Chaddock et al., 2016; Esteban-Cornejo et al., 2017; Fontes et al., 2015; Gutmann et al., 2018). These findings are especially relevant in stages such as childhood or adolescence, since they are sensitive periods for brain development. An adequate cognitive development helps a better psychosocial fit and better mental health, allowing a better adaptation to the environment and a higher quality of life. It has also been noted that regular physical activity practice can help children and adolescents increase their ability to tackle academic tasks more successfully (Costigan, Eather, Plotnikoff, Hillman, & Lubans, 2016; Santana et al., 2017; Zmyj, Witt, Weitkomper, Neumann, & Lecke, 2017). In addition, it has been found that the practice of physical activity is highly related to the psychological benefits in children and adolescents, such as improving the symptoms of anxiety and depression, and promoting social development and interaction. (Ramírez, Vinaccia, & Suárez, 2004)

The regular practice of physical and sports activity, carried out in appropriate social contexts, has been positively associated with other psychological parameters that could also have a favourable impact on child and adolescent development (Lubans et al., 2016; Utesch, Dreiskemper, Naul, & Geukes, 2018). Physical practice usually occurs in environments that require the development of psychosocial skills necessary to function in them properly. This facilitates their training and learning, while contributing to establishing interpersonal links or to developing personal and social identity (Holt, 2008; Lubans et al., 2016; Marker, Steele, & Noser, 2018; Swann et al., 2018). Therefore, regular physical activity practice can contribute to improving psychosocial functioning in children and adolescents, influencing aspects such as perceptions of self-concept, personal efficacy or assessment of one's health (Collins, Booth, Duncan, Fawkner, & Niven, 2019).

There are numerous lines of research that combine cognitive training tasks with the practice of physical activity, executing tasks in parallel or in the same unit of work (Fabre, Chamari, Mucci, Masse-Biron, & Prefaut, 2002; Kraft, 2012; Oswald, Gunzelmann, Rupprecht, & Hagen, 2006; Valencia et al., 2008). The positive effects produced by the practice of physical activity add to the benefits produced by cognitive stimulation activities (Belleville et al., 2006; Calero & Navarro, 2007; Lista & Sorrentino, 2010). In addition, moderate to high intensity physical activity has been

shown to increase the positive these benefits that result from physical activity (Hayes et al., 2019).

However, although physical exercise is considered to be positively related to cognitive functioning, various research has shown that it is necessary to assess the level of physical condition in order to better understand these links (Herting, Colby, Sowell, & Nagel, 2014; Pérez-Lobato, Reigal, & Hernández Mendo, 2016). That is, the physical activity performed should be carried out at a certain level of intensity in order to have a notable impact on the participants. The development of physical condition is an indicator of the impact of physical exercise on the body, which also coincides with greater effects on the brain. In this line, authors like Kao et al. (2017), Pontifex et al. (2011), Reloba-Martínez et al. (2017) or Westfall et al. (2018) have identified positive associations between physical condition and cognitive functioning in children and adolescents, with aerobic capacity being the best predictor of these relationships.

Self-concept is considered the perception that people possess of themselves, and is currently analyzed as a multidimensional construct consisting of perceptions of academic or work type, such as familial, social, emotional or physical (Esnaola, Sesé, Antonio-Agirre, & Azpiazu, 2018; Shavelson, Hubner & Stanton, 1976). In turn, the perception of self-efficacy refers to the assessment of one's ability to successfully carry out a task (Bandura, 1986, 1997). Although self-efficacy generally is only studied in specific contexts, some authors have developed positions that point to the possibility of assessing general self-efficacy, which would allude to a broad perception of effectiveness over a broad set of situations (Luszczynska, Scholz, & Schwarzer, 2005; Schwarzer, 1992; Schwarzer & Jerusalem, 1995).

Finally, the perception of health includes judgments made about one's physical or mental health, which is considered a strong indicator of psychosocial well-being and predictor of future health levels (Bombak, 2013; Torsheim et al., 2018). Previous studies have associated the practice of physical activity and a better level of physical condition with better perceptions of self-concept, general self-efficacy or health in young populations (Bombak, 2013; Christiansen et al., 2018; Gall et al., 2016; Ho, Louie, Chow, Wong, & Ip, 2015; Kantomaa, Tammelin, Ebeling, Stamatakis, & Taanila, 2015; Liu, Wu, & Ming, 2015; Utesch, Dreiskemper, Naul, & Geukes, 2018).

The objective of this doctoral thesis is to analyze the relationship between the practice of regular physical activity and cognitive functioning, and the variables of social well-being in a sample made up of preadolescents and adolescents. In addition, it seeks to determine the existence of significant differences in the scores of cognitive and psychosocial functioning tests between groups based on weekly physical practice, as well as to analyze the correlations between these variables according to gender. An attempt was also made to evaluate the capacity of the physical condition. Achieving these objectives would allow us to confirm the premise that regular physical activity produces benefits on cognitive functioning (Biddle, Ciacconi, Thomas, & Vergeer, 2019; Chaput et al., 2013; Hernández-Mendo et al., 2019; Lindsay et al., 2014; Remmers et al., 2014; Swann et al., 2018; Tomporowski, Lambourne, & Okumura, 2011; Van der Niet, Hartman, Smith, & Visscher, 2014), as well as on different variables of psychosocial well-being, such as self-concept (Becerra-Fernández, Reigal, Hernández-Mendo, & Martín-Tamayo, 2013; Christiansen et al., 2018; Trembley, Inman, & Willms, 2000), self-efficacy (Reigal, Videra, & Gil, 2014; Trembley et al., 2000), and health perception (Aguilar-Palacio, Carrera-Las fuentes, & Rabanaque, 2015; España-Romero et al., 2015).

This research has involved 526 people (286 males and 240 females) between the ages of 10 and 15. The sample was selected by incidental procedure in various schools in the city of Malaga. The exclusion criteria were: (a) not aged 10 to 15, (b) having a health problem that could skew the results or prevented the individual from participating in any test of the study, and (c) not having parental authorization.

To begin the study, centres that participate in educational and sporting activities were contacted. They were provided with a letter of introduction to the study and an explanatory document of the tests to be carried out. Subsequently, informed consent from participants' parents or legal guardians was obtained. Authorization was also obtained from the Ethics Committee of the University of Malaga (nº 243, CEUMA Registration No. 18-2015-H), complying with the principles of the Helsinki Declaration (World Medical Association, 2013). The data was collected in three sessions. First, an "ad hoc" questionnaire was administered to collect socio-demographic information and physical practice habits, as well as psychosocial functioning questionnaires. In the next

session, information was collected on cognitive functioning. A third session collected information on body composition and physical performance.

The objective of the first study was to analyze the differences in the variables of cognitive and psychosocial functioning, as well as physical condition between two groups made up of preadolescents based on the amount of weekly physical practice they carried out. The sample was made up of 149 participants (113 children), between 10 and 13 years old ($M = 11.60$; $SD = 0.49$). For the evaluation of cognitive functioning, the following tests were used: Attention Test D2; the interference tests and battery pathways of the Neuropsychological Evaluation of Executive Functions in Children (ENFEN); and the search tests for symbols and keys of the Intelligence Scale of the WISC-IV for children. The Self-Concept Questionnaire Form 5 (AF5) and the Self-efficacy Scale for Children (EAN) were used to assess psychosocial functioning. The physical condition was evaluated through the 5x10 meter speed test, the Course Navette test and the horizontal jump test. The results showed better scores in physical condition, cognitive and psychosocial functioning in the participants who performed more weekly physical activity.

In the second study, the objective was to analyze the relationships between physical condition, selective attention and concentration in a group of adolescents. 210 adolescents (43.81% boys, 56.19% girls) from the city of Malaga (Spain), between 11 and 15 years old ($M = 13.27$, $SD = 1.80$) participated in the study. To analyze selective attention and concentration, the attention test D2 was used. The physical condition was evaluated through the horizontal jump test, the Course Navette test, and the 5x10 meter speed test. The analysis indicated significant relationships between the level of physical condition, attention and concentration, both in the general sample and by gender. Linear regression tests performed showed that oxygen consumption is the best predictor of attention parameters. Cluster analysis shows two groups characterized by a higher or lower level of physical condition. The group with the highest physical condition obtained better scores on the attention and concentration tests. The results indicate that the analysis of the physical condition allows the observation of differences in the level of attention and concentration. This suggests that an improvement of physical

performance could be an adequate method to develop cognitive functions during adolescence.

The third study aimed to evaluate the relationship between physical exercise and physical condition with different variables of cognitive and psychosocial functioning in a group of 167 adolescents, aged between 14 and 15 years ($M = 14.53$; $SD = 0.50$) of the city of Malaga (Spain). This research used a comparative and predictive kind of design. To evaluate the variables of the study, the Tanitafi Body Composition Monitor BC-601 bioimpedanciometer, some of the Eurofit battery tests, the D2 attention test, the WISC-IV battery symbol and key tests, the Self-Concept Questionnaire (AF5), the General Self-efficacy Scale (GSE) and the General Health Questionnaire (GHQ-28) were used. The results found established a positive relationship between physical exercise and physical condition with cognitive and psychosocial functioning in adolescents. For example, adolescents who practiced more physical exercise obtained better scores in variables such as selective attention, processing speed or general self-efficacy. Furthermore, cardiorespiratory fitness was the best predictor of test scores to assess cognitive ability and psychosocial variables.

The results of the different papers that make up this doctoral thesis show that participants who practiced more hours of physical activity per week scored better on selective attention rates, concentration and processing speed. These results are similar to those found in other previous studies, showing the importance of significantly increasing physical activity to improve results in different cognitive variables (Cadenas-Sanchez et al., 2017; Cserjési, Molnár, Luminet, & Lénárd, 2007; Guiney & Machado, 2013; Hillman, Kamijo, & Scudder, 2011; Pérez-Lobato et al., 2016; Tine, 2014). In addition, this data strengthens the relationship between the level of physical condition and a better development of cognitive abilities at these ages (Kao et al., 2017; Pérez-Lobato et al., 2016; Pontifex et al., 2011; Reloba- Martínez et al., 2017; Trudeau & Shephard, 2008; Westfall et al., 2018).

The results also show greater differences between the group that practices the most physical activity and the one that performs the least than between the group that performs physical activity in a moderate way. This shows that the group that practices physical activity more hours per week obtained better results in the tests of physical

condition. This data is similar to that offered by other previous research. This shows that an improvement in physical condition variables is indispensable for the practice of physical activity to have a greater impact on different cognitive variables in children and adolescents (Chaddock et al., 2018; Esteban-Cornejo et al., 2017; Pontifex et al., 2011; Reloba-Martínez et al., 2017).

These results make it possible to emphasize that the practice of physical activity alone is not enough to create noticeable impacts on the brain. In order for this impact to be possible, physical activity with specific qualities must be carried out that allow a minimum threshold of adaptation that allows changes to be made in the organism (Esteban-Cornejo et al., 2017; Reloba-Martínez et al., 2017).

The various published studies referenced in this Doctoral Thesis showed results that have contributed to achieving the different objectives established at the beginning of this research. These findings also offer new data that help to consolidate the idea that the practice of physical activity and active lifestyles contribute to the improvement of executive functions, the development of self-concept, the strengthening of self-efficacy and a better perception of health. In addition, sedentary lifestyles have become more common due to the technological revolution that has been taking place in recent decades (Moral-García, Redecillas-Peiró, & Martínez-López, 2012; Ramos, Rivera, Moreno, & Jiménez-Iglesias, 2012; Santana et al., 2017; Zylke & Bauchner, 2016).

References

- Aguilar-Palacio, I., Carrera-Las fuentes, P., & Rabanaque, M.J. (2015). Salud percibida y nivel educativo en España: tendencias por comunidades autónomas y sexo [Perceived health and educational level in Spain: trends by autonomous communities and sex] (2001-2012). *Gaceta Sanitaria*, 29, 37-43. <http://doi.org/f2tj9b>
- Bandura, A., (1986). *Social Foundations of thought and action: A social cognitive view*. Englewood cliffs. NJ: Prentice-hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Becerra-Fernández, C. A., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., & Martín-Tamayo, I. (2013). Relaciones de la condición física y la composición corporal con la autopercepción de salud [Relationships of physical condition and body composition with self-perception of health]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(34), 305-318. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Belleville, S., Gilbert, B., Fontaine, F., Gagnon, L., Ménard, É., & Gauthier, S. (2006). Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and healthy older adults: evidence from a cognitive intervention program. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22(5-6), 486-499. <https://doi.org/10.1159/000096316>
- Biddle, S., Ciaccioni, S., Thomas, G., & Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011>
- Bombak, A. E. (2013). Self-rated health and public health: a critical perspective. *Frontiers in Public Health*, 1(15), 1-4. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Cadenas-Sanchez, C., Vanhelst, J., Ruiz, J. R., Castillo-Gualda, R., Libuda, L., Labayen, I.,... & Moreno, L. A. (2017). Fitness and fatness in relation with attention capacity in European adolescents: The HELENA study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(4), 373-379. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.003>

- Calero, M. D., & Navarro, E. (2007). Cognitive plasticity as a modulating variable on the effects of memory training in elderly persons. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22 (1), 63-72. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2006.06.020>
- Castelli, D. M., & Hillman, C. H. (2012). Physical activity, cognition, and school performance: From neurons to neighborhoods. En A.L. Meyer y T.P. Gullotta (Eds.), *Physical Activity Across the Lifespan* (pp. 41-63). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3606-5_3
- Chaddock, L., Erickson, K. I., Chappell, M. A., Johnson, C. L., Kienzler, C., Knecht, A., & Hillman, C. H. (2016). Aerobic fitness is associated with greater hippocampal cerebral blood flow in children. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 20, 52-58. doi:10.1016/j.dcn.2016.07.0
- Chaddock, L., Erickson, K. I., Kienzler, C., Drollette, E., Raine, L., Kao, S. C., Bensken, J., Weissappel, R., Castelli, D.M., Hillaman, C.H., ... & Kramer, A. F. (2018). Physical activity increases white matter microstructure in Children. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 950. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00950>
- Chaddock, L., Erickson, K. I., Voss, M. W., Knecht, A. M., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., & Kramer, A. F. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-13. doi:10.3389/fnhum.2013.00072
- Chaput, J. P., Saunders, T. J., Mathieu, M. È., Henderson, M., Tremblay, M. S., O'Loughlin, J., & Tremblay, A. (2013). Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 38(5), 477 -483. <https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0382>
- Chen, A. G., Zhu, L. N., Yan, J., & Yin, H. C. (2016). Neural basis of working memory enhancement after acute aerobic exercise: fMRI study of preadolescent children. *Frontiers in psychology*, 7, 1804. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01804>
- Christiansen, L. B., Lund-Cramer, P., Brondeel, R., Smedegaard, S., Holt, A. D., & Skovgaard, T. (2018). Improving children's physical self-perception through a

- school-based physical activity intervention: The Move for Well-being in School study. *Mental Health and Physical Activity*, 14, 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.12.005>
- Cserjési, R., Molnár, D., Luminet, O., & Lénárd, L. (2007). Is there any relationship between obesity and mental flexibility in children? *Appetite*, 49, 675–678. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.04.001>
- Collins, H., Booth, J. N., Duncan, A., Fawkner, S., & Niven, A. (2019). The effect of resistance training interventions on 'the self' in youth: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine Open*, 5, 29. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0188-x>
- Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Hillman, C. H., & Lubans, D. R. (2016). High-intensity interval training for cognitive and mental health in adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48, 1985–1993. doi: 10.1249/MSS.0000000000000993
- Eisenmann, J. C., Wickel, E. E., Welk, G. J., & Blair, S. N. (2005). Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS). *American Heart Journal*, 149(1), 46-53. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.07.016>
- Esnaola, I., Sesé, A., Antonio-Agirre, I., & Azpiazu, L. (2018). The development of multiple self-concept dimensions during adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 30(1), 100-114. <https://doi.org/10.1111/jora.12451>
- España-Romero, V., Wijndaele, K., Tuxworth, W., Fentem, P.H., Wareham, N., & Brage, S. (2015). Self-Rated Perceptions of Health, Physical Activity and Fitness as predictors of All-Cause Mortality: a 23-year follow-up of the England National Fitness Survey. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(1), 28-29. Doi:10.1016/j.ramd.2014.10.023
- Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sanchez, C., Contreras-Rodriguez, O., Verdejo-Roman, J., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H., & Ortega, F. B. (2017). A whole brain volumetric approach in overweight/obese children: Examining the association with different physical fitness components and academic performance. The ActiveBrains project. *NeuroImage*, 159, 346-354. doi:10.1016/j.neuroimage.2017.08.011

- Fabre, C., Chamari, K., Mucci, P., Masse-Biron, J., & Prefaut, C. (2002). Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *International Journal of Sports Medicine*, 23(06), 415-421. <https://doi.org/10.1055/s-2002-33735>
- Fontes, E. B., Okano, A. H., De Guio, F., Schabort, E. J., Min, L. L., Basset, F. A., ... & Noakes, T. D. (2015). Brain activity and perceived exertion during cycling exercise: an fMRI study. *British Journal of Sports Medicine*, 49(8), 556-560. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091924>
- Fernandes, V. R., Ribeiro, M. L. S., Melo, T., de Tarso Maciel-Pinheiro, P., Guimarães, T. T., Araújo, N. B., & Deslandes, A. C. (2016). Motor coordination correlates with academic achievement and cognitive function in children. *Frontiers in Psychology*, 7, 318. doi:10.3389/fpsyg.2016.00318
- Gall, K., van Zutven, K., Lindstrom, J., Bentley, C., Gratwick-Sarll, K., Harrison, C., ... & Mond, J. (2016). Obesity and emotional well-being in adolescents: Roles of body dissatisfaction, loss of control eating, and self-rated health. *Obesity*, 24(4), 837-842. <https://doi.org/10.1002/oby.21428>
- Guiney, H., & Machado, L. (2013). Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychonomic Bulletin and Review*, 20, 73–86. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0345-4>
- Gutmann, B., Zimmer, P., Hülndünker, T., Lefebvre, J., Binnebösel, S., Oberste, M., ... & Mierau, A. (2018). The effects of exercise intensity and post-exercise recovery time on cortical activation as revealed by EEG alpha peak requery. *Neuroscience letters*, 668, 159-163. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.01.007>
- Hayes, G., Dowd, K. P., MacDonncha, C., & Donnelly, A. E. (2019). Tracking of Physical Activity and Sedentary Behavior From Adolescence to Young Adulthood: A Systematic Literature Review. *Journal of Adolescent Health*, 65(4), 446-454. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2019.03.013>
- Hernández-Mendo, A., Reigal, R. E., López-Walle, J. M., Serpa, S., Samdal, O., Morales-Sánchez, V., ... & Falco, C. (2019). Physical activity, sports practice and cognitive functioning: Te current research status. *Frontiers in Psychology*, 10, 2658. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02658>

- Herting, M. M., Colby, J. B., Sowell, E. R., & Nagel, B. J. (2014). White matter connectivity and aerobic fitness in male adolescents. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 7, 65–75. doi: 10.1016/j.dcn.2013.11.003
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Hatfield, B. D. (2017). Run for your life! Childhood physical activity effects on brain and cognition. *Kinesiology Review*, 6, 12-21. <https://doi.org/10.1123/kr.2016-0034>
- Hillman, C.H., Kamijo, K., & Scudder, M. (2011). A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive Medicine*, 52(1), 21-28. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.024
- 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. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0365-0>
- Holt, N.L. *Positive Youth Development through Sport*; Routledge: London, UK, 2008. <https://doi.org/10.4324/9780203944783>
- Hynynen, S.T., Van Stralen, M.M., Sniehotta, F.F., Araújo-Soares, V., Hardeman, W., Chinapaw, M.J.M., Vasankari, T., & Hankonen, N. (2016). A systematic review of school-based interventions targeting physical activity and sedentary behaviour among older adolescents. *International Review of Sport Exercise and Psychology*, 9, 22-44. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2015.1081706>
- Kantomaa, M. T., Tammelin, T., Ebeling, H., Stamatakis, E., & Taanila, A. (2015). High levels of physical activity and cardiorespiratory fitness are associated with good self-rated health in adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(2), 266-272. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0062>
- Kao, S. C., Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Westfall, D. R., Pontifex, M. B., ..., & Hillman, C. H. (2017). Aerobic fitness is associated with cognitive control strategy in preadolescent children. *Journal of Motor Behavior*, 49, 150–162. doi: 10.1080/00222895.2016.1161594
- Kraft, E. (2012). Cognitive function, physical activity, and aging: Possible biological links and implications for multimodal interventions. *Aging, Neuropsychology*,

- and *Cognition*, 19(1-2), 248-263. <https://doi.org/10.1080/13825585.2011.645010>
- Lindsay, A.R., Hongu, N., Spears, K., Idris, R., Dyrek, A., & Manore, M.M. (2014). Field assessments for obesity prevention in children and adults: physical activity, fitness, and body composition. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46(1), 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2013.03.013>
- Lista, I., & Sorrentino, G. (2010). Biological mechanisms of physical activity in preventing cognitive decline. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 30(4), 493-503. <https://doi.org/10.1007/s10571-009-9488-x>
- Liu, M., Wu, L., & Ming, Q. (2015). How does physical activity intervention improve self-esteem and self-concept in children and adolescents? Evidence from a meta-analysis. *PloS one*, 10(8), e0134804. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134804>
- Lubans, D., Richards J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., ... & Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: a systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3), e20161642. doi:10.1542/peds.2016-1642
- Luszczynska, A., Scholz, U., & Schwarzer, R. (2005). The general self-efficacy scale: Multicultural validation studies. *The Journal of Psychology*, 139(5), 439-457. <https://doi.org/10.3200/JRLP.139.5.439-457>
- Mann, K. D., Howe, L. D., Basterfield, L., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. K., Adamson, A. J., Reilly, J. J., & Janssen, X. (2017). Longitudinal study of the associations between change in sedentary behavior and change in adiposity during childhood and adolescence: Gateshead Millennium Study. *International Journal of Obesity*, 41, 1042–1047. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.69>
- Marker, A. M., Steele, R. G., & Noser, A. E. (2018). Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology*, 37, 893–903. <https://doi.org/10.1037/hea0000653>
- Moral-García, J. E., Redecillas-Peiró, M. T., & Martínez-López, E. J. (2012). Sedentary Habits of Andalusian Teens. *Journal of Sport and Health Research*, 4(1), 67-82.

- Oswald, W., Gunzelmann, T., Rupperecht, R., & Hagen, B. (2006). Differential effects of single versus combined cognitive and physical training with older adults: The SimA study in a 5-year perspective. *European Journal of Ageing*, 3(4), 179-192. <https://doi.org/10.1007/s10433-006-0035-z>
- Pérez-Lobato, R., Reigal, R.E., & Hernández-Mendo, A. (2016). Relaciones entre la práctica física, condición física y atención en una muestra adolescente [Relationships between physical practice, physical condition, and attention in a sample of adolescents]. *Revista de Psicología del Deporte*, 25, 179–186.
- Pontifex, M.B., Raine, L.B., Johnson, C.R., Chaddock, L., Voss, M.W., Cohen, N.J., Kramer, A.F., & Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive MNNeuroscience*, 23(6), 1332-1345. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21528>
- Ramírez, W., Vinaccia, S., & Suárez, G. R. (2004) El Impacto de la Actividad Física y el Deporte sobre la Salud, la Cognición, la Socialización y el Rendimiento Académico: una Revisión Teórica [The Impact of Physical Activity and Sport on Health, Cognition, Socialization and Academic Performance: A Theoretical Review]. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 67-75. <https://doi.org/10.7440/res18.2004.06>
- Ramos, P., Rivera, F., Moreno, C., & Jiménez-Iglesias, A. (2012). Análisis de clúster de la actividad física y las conductas sedentarias de los adolescentes españoles, correlación con la salud biopsicosocial [Cluster analysis of the physical activity and sedentary behaviors of Spanish adolescents, correlation with biopsychosocial health]. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 99-106.
- Reigal, R., Videra, A., & Gil, J. (2014). Práctica física, autoeficacia general y satisfacción vital en la adolescencia [Physical practice, general self-efficacy and life satisfaction in adolescence]. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14(55), 561-576.
- Reloba-Martínez, S., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., Martínez-López, E. J., Martín-Tamayo, I., & Chirrosa-Ríos, L. J. (2017). Efectos del ejercicio físico extracurricular vigoroso sobre la atención de escolares [Effects of vigorous

- extracurricular physical exercise on the attention of schoolchildren]. *Revista de Psicología del deporte*, 26(2), 29–36.
- Remmers, T., Sleddens, E.F., Gubbels, J.S., de Vries, S.I., Mommers, M., Penders, J., & Thijs, C. (2014). Relationship between physical activity and the development of body mass index in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(1), 177- 184. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a36709>
- Richland, L. E., & Burchinal, M. R. (2013). Early executive function predicts reasoning development. *Psychological Science*, 24(1), 87-92. <https://doi.org/10.1177/0956797612450883>
- Roberts, C. K., Freed, B., & McCarthy, W. J. (2010) Low Aerobic Fitness and Obesity Are Associated With Lower Standardized Test Scores in Children. *Journal of Pediatrics*, 156(5), 711-718. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.11.039>
- Santana, C. C. A., Azevedo, L. B., Cattuzzo, M. T., Hill, J. O., Andrade, L. P., & Prado, W. L. (2017). Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*, 27, 579-603. doi:10.1111/sms.12773
- Schwarzer, R. (1992). *Self-Efficacy: Thought Control of Action*. Berlin: Universidad de Berlin.
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). Generalized Self-Efficacy scale. En J. Weinman, S. Wright, y M. Johnston (Eds.), *Measures in health psychology: A user's portfolio. Casual and control beliefs* (pp. 35-37). Windsor, UK: NFER-Nelson.
- Shavelson, R. J., Hubner, J.J., & Stanton, G.C., (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Swann, C., Telenta, J., Draper, G., Liddle, S., Fogarty, A., Hurley, D., & Vella, S. (2018). Youth sport as a context for supporting mental health: Adolescent male perspectives. *Psychology of Sport and Exercise*, 35, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.11.008>
- Tine, M. (2014). Acute aerobic exercise: An intervention for the selective visual attention and reading comprehension of low-income adolescents. *Frontiers in Psychology*, 5, 575. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00575>

- Tomprowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: An introduction and overview. *Preventive Medicine*, 52(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.028>
- Torsheim, T., Nygren, J. M., Rasmussen, M., Arnarsson, A. M., Bendtsen, P., Schnohr, C. W., ... & Nyholm, M. (2018). Social inequalities in self-rated health: A comparative cross-national study among 32,560 Nordic adolescents. *Scandinavian Journal of Public Health*, 46(1), 150-156. <https://doi.org/10.1177/1403494817734733>
- Trembley, M., Inman, J., & Willms, J. (2000). The Relationship Between Physical Activity, Self-Esteem, and Academic Achievement in 12-Year-Old Children. *Pediatric Exercise Science*, 12(3), 312-324. <https://doi.org/10.1123/pes.12.3.312>
- 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, 10. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-10>.
- Utesch, T., Dreiskämper, D., Naul, R., & Geukes, K. (2018). Understanding physical (in-) activity, overweight, and obesity in childhood: Effects of congruence between physical self-concept and motor competence. *Scientific Reports*, 8(1), 5908. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24139-y>
- Valencia, C., López-Alzate, E., Tirado, V., Zea-Herrera, M.D., Lopera, R., Rupprecht, R., & Oswald, W.D. (2008). Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores [Cognitive effects of a combined memory and psychomotor training in older adults]. *Revista de Neurología*, 46(8), 465-471. <https://doi.org/10.33588/rn.4608.2007571>
- Van der Niet, A.G., Hartman, E., Smith, J., & Visscher, C. (2014). Modeling relationships between physical fitness, executive functioning, and academic achievement in primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 319-325. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.02.010>
- Wenner, C.J., Bianchi, J., Figueredo, A.J., Rushton, J., & Jacobs, W.J. (2013). Life History theory and social deviance: The mediating role of executive

- function. *Intelligence*, 41(2), 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2012.11.004>
- Westfall, D. R., Gejl, A. K., Tarp, J., Wedderkopp, N., Kramer, A. F., Hillman, C.H., ... & Bugge, A. (2018). Associations between aerobic fitness and cognitive control in adolescents. *Frontiers in Psychology*, 9, 1298. doi:10.3389/fpsyg.2018.01298
- World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *Journal of the American Medical Association*. 310, 2191-2194. doi:10.1001/jama.2013.281053
- Zmyj, N., Witt, S., Weitkämper, A., Neumann, H., & Lücke, T. (2017). Social cognition in children born preterm: A perspective on future research directions. *Frontiers in Psychology*, 8, 455. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00455>
- Zylke, J., & Bauchner, H. (2016). The unrelenting challenge of obesity. *Journal of the American Medical Association*, 315(21), 2277-2278. doi:10.1001/jama.2016.6190

Capítulo 1:

Marco teórico

Capítulo 1: Marco teórico

1.1 Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia.

Actualmente, la sociedad sufre una revolución tecnológica que, aunque está facilitando en muchos sentidos el desarrollo de la vida, también conlleva el aumento de estilos de vida más sedentarios (Moral-García, Redecillas-Peiró, y Martínez-López, 2012; Ramos, Rivera, Moreno, y Jiménez-Iglesias, 2012; Santana, Azevedo, Cattuzzo, Hill, Andrade, y Prado, 2017; Zylke y Bauchner, 2016). Esta circunstancia favorece que no se alcancen los mínimos de actividad física recomendados por la Organización Mundial de la Salud (2010), lo que podría suponer un grave problema para la salud de los más jóvenes (Cantero, Mayor, Toja, y González, 2019). Existen numerosas evidencias que ponen de relieve la repercusión que tiene la práctica de actividad física regular sobre la salud física y psicológica de las personas, así como su incidencia sobre su capacidad de adaptación social (Blacklock, Rhodes, y Brown, 2007; Ekelund et al., 2012; Hynynen et al., 2016; Mann et al., 2017; Martínez-López, Lozano, Zagalaz, y Romero, 2009; Pontifex et al., 2011).

Los hallazgos obtenidos indican que la práctica de actividad física está relacionada con beneficios psicológicos en niños y adolescentes, pudiendo mejorar los síntomas de ansiedad y depresión, o promover el desarrollo social y la interacción de los mismos, etc. (Ramírez, Vinaccia, y Suárez, 2004). Para las personas en estas edades, la actividad física incluiría actividades como juegos, deportes, ejercicios programados, etc., que pueden ser realizados en distintos ámbitos como el familiar, el escolar o durante el tiempo libre con sus iguales. Además, la práctica de actividad física suele estar relacionada con hábitos de vida más saludables como no consumir tabaco o alcohol, así como también con aspectos con un mayor rendimiento académico (OMS, 2014).

Aunque un alto porcentaje de los estudios realizados en esta área se han llevado a cabo con muestras de adultos y mayores (Bherer, Erickson, y Liu-Ambrose, 2013; Kramer y Colcombe, 2018; Crespillo-Jurado et al., 2019), en los últimos años se han incrementado las investigaciones en niños y en adolescentes (Chaddock et al., 2012; Scudder, Federmeier, Raine, Direito, y Boyd, 2014; Donnelly et al., 2016; Li, O'Connor, O'Dwyer, y Orr, 2017; Xue, Yang, y Huang, 2019). Se ha puesto de relieve

que en esas etapas de la vida las habilidades cognitivas son factores altamente influyentes en el desarrollo psicosocial, pudiendo condicionar el éxito en los procesos de adaptación al entorno, por lo que constatar las relaciones entre actividad física y funcionamiento cognitivo es de gran relevancia (Castelli y Hillman, 2012; Richland y Burchinal, 2013; Wenner, Bianchi, Figueredo, Rushton, y Jacobs, 2013).

Por otro lado, también existen estudios que ponen de relieve que la práctica de actividad física regular produce beneficios sobre variables de funcionamiento cognitivo como la atención, la concentración, el lenguaje, la memoria, o las funciones ejecutivas (Biddle, Ciaccioni, Thomas, y Vergeer, 2019; Chaput et al., 2013; Hernández-Mendo et al., 2019; Lindsay et al., 2014; Remmers et al., 2014; Swann et al., 2018; Tomporowski, Lambourne, y Okumura, 2011; Van der Niet, Hartman, Smith, y Visscher, 2014). En un estudio realizado por Reigal, Hernández-Mendo, Juárez-Ruiz de Mier, y Morales-Sánchez (2020), los resultados indicaron que los adolescentes que practicaban más horas de ejercicio físico a la semana y estaban en mejor condición física, tenían mejores puntuaciones en atención selectiva, concentración y velocidad de procesamiento cognitivo.

En otro trabajo realizado por Páez-Maldonado et al. (2020) en una muestra de 135 preadolescentes de entre 10 y 12 años de edad, se encontraron relaciones estadísticamente significativas, destacando asociaciones positivas entre aptitud física, funcionamiento cognitivo y rendimiento académico, siendo la aptitud cardiorrespiratoria el mejor predictor de las medidas de funcionamiento cognitivo, así como del rendimiento académico. Además, los participantes que estaban en mejor forma física obtuvieron mejores resultados en las pruebas de atención y concentración, además de tener un mayor rendimiento académico. Los resultados de dicho estudio también sugieren que tener una óptima aptitud física contribuye a un mejor desarrollo de la función cerebral.

En la revisión realizada por Biddle et al., (2019), se muestra que desde 2011, las investigaciones sobre funcionamiento cognitivo han aumentado tanto en calidad como en cantidad, encontrando 25 nuevas revisiones sistemáticas que incluyeron 392 estudios primarios. Además, muestran la existencia de una relación causal entre el funcionamiento cognitivo y la práctica de la actividad física.

El reciente crecimiento del número de estudios que se realizan en la actualidad se debe, entre otros factores, por la disposición de tecnología que ha facilitado progresar en esta área de estudio. Por ejemplo. Las técnicas de neuroimagen han permitido aportar información muy relevante que ha permitido avanzar en esta línea de investigación (Erickson, Gildengers, y Butters, 2013; Holzsneider, Wolbers, Röder, y Hötting, 2012).

Por otro lado, el realizar actividad física de forma habitual en contextos sociales adecuados puede relacionarse de forma positiva con variables psicológicas que pueden influir de forma positiva en el desarrollo infantil y juvenil (Lubans et al., 2016; Utesch, Dreiskämper, Naul, y Geukes, 2018). La práctica de actividad física o deportiva se produce habitualmente en contextos que requieren que se desarrollen también habilidades psicosociales, facilitándose el entrenamiento de estas y el aprendizaje, además de contribuir a la creación de vínculos interpersonales o a desarrollar la identidad personal y social (Holt, 2008; Lubans et al., 2016; Marker, Steele, y Noser, 2018; Swann et al., 2018). Varios trabajos sugieren que la realización de actividad física de forma regular podría favorecer la capacidad de afrontar tareas académicas con mayor éxito en etapas como la infancia o la adolescencia (Costigan, Eather, Plotnikoff, Hillman, y Lubans, 2016; Santana et al., 2017; Zmyj, Witt, Weitkämper, Neumann, y Lücke, 2017).

Asimismo, son numerosos los estudios que han puesto de relieve cómo incide la práctica de actividad física sobre el desarrollo de variables psicológicas tan importantes como el autoconcepto, la autoestima, la percepción de salud, el estado de ánimo, la percepción del esquema corporal, ansiedad, depresión (Biddle et al., 2019; Castelli y Hillman, 2012; Lubans et al., 2016; Trembley, Inman y Willms, 2000; Wenner et al., 2013; Zmyj et al., 2017). Además, son numerosas las investigaciones que ponen de manifiesto que los riesgos de morbilidad existentes en la edad adulta están estrechamente relacionados con la práctica de actividad física y el desarrollo de la condición física durante la infancia y la adolescencia (Eisenmann, Wickel, Welk y Blair, 2005; Ferreira et al., 2005; Reigal-Garrido, Becerra-Fernández, Hernández-Mendo, y Martín-Tamayo, 2014).

En base a estos estudios, se pone de relieve que la composición corporal, al igual que la condición física, son variables estrechamente relacionadas con el estado de salud futuro, cuestión de especial relevancia que hace de la intervención sobre la práctica de ejercicio físico y el control de la obesidad una cuestión de gran relevancia social (Eisenmann et al., 2005). Además, varios estudios realizados han demostrado que la condición física y los índices de obesidad infantil pueden influir en el rendimiento académico y en el aprendizaje académico (Roberts, Freed, y McCarthy, 2010). En la revisión realizada por Biddle et al., (2019), se afirma que los niños que presentan una mejor aptitud física son los que muestran también un mejor rendimiento cognitivo. Trabajos, como el realizado por Castelli, Hilman, Buck y Erwin (2007), sugieren que la práctica de actividad física programada favorece los buenos resultados a nivel académico. La muestra de dicho estudio estuvo formada por alumnos de tercero, cuarto y quinto de educación primaria, y en él se comprobó que la capacidad aeróbica se relaciona positivamente con el rendimiento académico y que el Índice de Masa Corporal se relaciona de forma inversa con esta variable (más específicamente con el rendimiento en matemáticas y lectura).

1.2. Actividad física y funcionamiento cognitivo en la infancia y la adolescencia.

Se denominan funciones cognitivas a los procesos que permiten realizar cualquier tarea y que hacen posible recibir, seleccionar, transformar, almacenar, elaborar y recuperar información que permitirá la ejecución de las tareas en los diferentes contextos (Diamond, 2013; Soprano, 2003). También se denominan como desarrollo cognitivo al conjunto de transformaciones que se realizan durante la vida y que permiten aumentar los conocimientos y las habilidades que posibilitaran la resolución de tareas (Linares, 2007).

Numerosas investigaciones han señalado relaciones entre la práctica de actividad física y el funcionamiento cognitivo tanto en niños como en adolescentes (Chaddock et al., 2018; Donnelly et al., 2016), estableciendo relaciones positivas entre variables como la atención, la concentración, la flexibilidad cognitiva, la memoria, la velocidad de procesamiento o el control inhibitorio con la práctica de ejercicio físico regular o agudo (Best, 2010; Cooper et al., 2018; Donnelly et al., 2016; Li et al., 2017; Liu et al., 2018;

Ludyga, Gerber, Herrmann, Brand, y Pühse, 2018; Scudder et al., 2014; Tomporowski et al., 2011; Xue et al., 2019).

Son varios los estudios que establecen relaciones entre variables como la atención selectiva, la concentración y la velocidad de procesamiento, con la práctica de actividad física y con el nivel de condición física en las etapas de la infancia y la adolescencia (Cadenas-Sánchez et al., 2017; Cserjési, Molnár, Luminet, y Lénárd, 2007; Guiney y Machado, 2013; Hillman, Castelli, y Buck, 2005; Hillman, Kamijo, y Scudder, 2011; Pontifex et al., 2011; Reloba-Martínez et al., 2017; Tine, 2014). Uno de estos trabajos es el realizado por Páez-Maldonado et al. (2020). En él participaron 135 preadolescentes, encontrando relaciones estadísticamente significativas y asociaciones positivas entre aptitud física, funcionamiento cognitivo y rendimiento académico.

El desarrollo de la neurociencia ha permitido explorar y comprender el impacto que tiene sobre el funcionamiento cognitivo la práctica de ejercicio físico (Chaddock et al., 2013; Chen, Zhu, Yan, y Yin, 2016; Hillman, Erickson, y Hatfield, 2017), observando que estos efectos se fundamentan en varios procesos biofisiológicos que son responsables de cambios funcionales y estructurales a nivel cerebral (Chaddock et al., 2016; Esteban-Cornejo et al., 2017; Fontes et al., 2015; Gutmann et al., 2018, Tari, et al., 2019).

Diversos trabajos han comprobado que es necesario practicar ejercicio físico con cierta intensidad para que se pueda mejorar el grado de condición física (Chaddock et al., 2018; Esteban-Cornejo et al., 2017; Pérez-Lobato, Reigal, y Hernández Mendo, 2016), siendo óptimos indicadores el nivel de aptitud cardiorrespiratoria, que ha sido presentado como un buen predictor del funcionamiento cognitivo (Herting, Colby, Sowell, y Nagel, 2014; Pérez-Lobato et al., 2016; Pontifex et al., 2011; Reloba-Martínez et al., 2017) y la capacidad aeróbica (Kao et al., 2017; Pontifex et al., 2011; Reloba-Martínez et al., 2017; Westfall et al., 2018). Varios de estos estudios han demostrado que pueden producirse en el cerebro cambios, que serían consecuencia la práctica de actividad física y que podrían ser explicados por la capacidad aeróbica (Buck, Hillman, y Castelli, 2008; Chaddock, Pontifex, Hillman, y Kramer, 2011; Pontifex, et al., 2011; Wu, et al., 2011). Además, existen trabajos que han mostrado relaciones entre otras variables de funcionamiento físico como las habilidades

coordinativas y la fuerza con el funcionamiento cognitivo en niños y jóvenes (Haapala et al., 2015; Mierau et al., 2016).

Un ejemplo de estos estudios sería el realizado por Chaddock et al. (2018), realizado con una muestra de 143 niños, de entre 7 y 9 años de edad, en el que se estudiaron los efectos de un programa extraescolar de actividad física (FITKids2) cuya duración fue de 9 meses, en microestructuras de los tractos de materia blanca en niños de 7 a 9 años. La muestra se dividió en dos grupos, un grupo experimental y un grupo control. Los resultados mostraron que los participantes que realizaron dicho programa, experimentaron un aumento de la microestructura de la materia blanca, sin que este aumento se diera en los participantes del grupo control, que reflejaría el desarrollo típico.

1.2.1. Actividad física y atención

Estévez-González, García-Sánchez, y Junqué (1997) definen la atención como una fase neurocognitiva previa a la percepción y acción, que además es la consecuencia de la existencia de una red de conexiones corticales y subcorticales de predominio hemisférico derecho. La atención focaliza de forma selectiva la conciencia para poder filtrar de forma constante la información sensorial que es percibida, su procesamiento en paralelo y activar las zonas cerebrales que permitan la emisión de las respuestas correcta. Este es un proceso complejo que instaura distintas categorías y subtipos que están vinculados a diferentes mecanismos y circuitos neuronales (Cuesta et al., 2007).

Además, son numerosos los trabajos que han puesto de manifiesto que la atención no es un constructo unívoco, mostrando diferentes manifestaciones como arousal focal, atención selectiva, dividida, alternante o sostenida (Manly et al., 2001; Tamm, Epstein, Peugh, Nakonezny, y Hughes, 2013).

La atención selectiva es la manifestación del constructo que permitiría abordar los estímulos relevantes mientras se ignoran otros distractores o información irrelevante (Giuliano, Karns, Neville, y Hillyard, 2014) que es esencial para el éxito del adolescente en múltiples tareas académicas o sociales (Páez-Maldonado et al., 2020). Uno de los trabajos que tenía como objetivo analizar las relaciones entre la condición física y la

atención selectiva en preadolescentes es el realizado por Domínguez-González, Moral-Campillo, Reigal y Hernández-Mendo (2018). Los resultados mostraron la existencia de relaciones positivas entre la fuerza explosiva en piernas y el consumo máximo de oxígeno con varios índices del test de atención d2 en los integrantes del estudio que practicaban actividad física frecuentemente.

Son bastantes las investigaciones que han establecido relaciones positivas entre la capacidad atencional y la concentración con la práctica de actividad física durante las etapas de la infancia y la adolescencia (Budde, Voelcker-Rehage, Pietraßyk-Kendziorra, Ribeiro, y Tidow, 2008; Vanhelst et al., 2016; Trudeau y Shephard, 2008; Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner, y Béliveau, 2012), como la investigación realizada por Booth et al. (2013), que estudio la atención ejecutiva en una muestra de preadolescentes de entre 11 y 13 años, en el que la muestra se dividió en varios grupos que realizaron una actividad física con duraciones e intensidades diferentes. Los resultados de dicho estudio muestran que practicar actividad física de forma moderada o intensa tiene efectos beneficiosos sobre la atención ejecutiva. Otra investigación realizada por Budde et al. (2008), con una muestra de entre 13 y 16 años de edad, se indicó que pequeños ejercicios de coordinación bilateral podían provocar mejoras en las puntuaciones del test de atención D2.

En un estudio realizado por Pérez-Lobato et al. (2016), con una muestra de 149 adolescentes de entre 14 y 16 años, se observó que los participantes que realizaban actividad física de forma regular obtuvieron mejores puntuaciones en los diferentes parámetros del test de atención d2, además de obtener relaciones significativas entre las diferentes medidas de condición física y los parámetros de la prueba de atención, siendo el consumo de oxígeno la variable más importante.

En otro estudio realizado por Cadenas-Sánchez, et al. (2017), en el que participaron 444 adolescentes del estudio HELENA, de entre 14 y 15 años de 6 países, se tuvo como objetivo estudiar las relaciones entre los componentes de condición física con la atención. Los participantes realizaron diferentes pruebas de condición física (carrera de 20 m, fuerza de la empuñadura, salto horizontal y la prueba de velocidad 4 × 10 m), masa grasa (índice de masa corporal, grosores de pliegues cutáneos, impedancia bioeléctrica, Bod Pod y absorciometría de rayos X de energía dual) y atención (prueba

d2). Los resultados mostraron que una mayor capacidad cardiorrespiratoria se asoció de forma positiva con una mayor capacidad atencional, y que el índice de masa corporal y el índice de masa grasa y la absorciometría de rayos X de energía dual en un subconjunto se asociaron negativamente con la atención.

En la investigación realizada por Páez-Maldonado et al. (2020), se puede observar la relación negativa entre las variables de concentración y atención selectiva con el porcentaje de masa grasa. Además, en este trabajo también se muestra la relación positiva existente entre la práctica de actividad física con las diferentes variables de funcionamiento cognitivo y el desempeño académico. Estos resultados contribuyen a afianzar la evidencia científica que ha establecido la relación entre la aptitud física y el funcionamiento cognitivo en estas edades (Kao et al., 2017; Páez-Maldonado et al., 2020; Westfall et al., 2018).

1.2.2. Actividad física y funciones ejecutivas

La función ejecutiva es un constructo formado por varias capacidades que permiten realizar diferentes funciones como planificar u organizar tareas, empezar una actividad, desarrollar estrategias, inhibir estímulos, etc. (Banich, 2009; Diamond, 2006; Soprano, 2003). Estas tareas están reguladas por circuitos establecidos en la corteza prefrontal, aunque también intervienen estructuras como el cerebelo, la corteza cingulada anterior, los ganglios basales o el núcleo talámico dorsomedial (Davis et al., 2011; Goldberg y Bougakov, 2005; Verdejo-García y Bechara, 2010). Estas funciones son esenciales para poderse adaptar a los diferentes entornos y contextos (Wenner et al., 2013; Zelazo y Carlson, 2012).

Son muchos los modelos teóricos que intentan poner en contexto las bases teóricas, funcionales y neuroanatómicas de las funciones ejecutivas, considerando algunos modelos que son un constructo único, y otros que son estructuras disociadas pero que tienen relación entre ellas (Burgess et al., 2006; Stelzer, Mazzoni y Cervigni, 2014). Por ello se ha propuesto que la memoria de trabajo, tener la información disponible para poder manipularla, el control inhibitorio, que es la capacidad de ignorar elementos distractores, pudiéndose evitar emitir respuestas para ellos, y mantener la concentración sobre los estímulos concernientes y la flexibilidad cognitiva, con lo que

hacemos alusión a la capacidad para cambiar de forma flexible las perspectivas, el enfoque de la atención o las asignaciones de respuestas, son procesos integrados dentro de las funciones ejecutivas, aún teniendo tendencias evolutivas diferentes (Diamond, 2006). Esta organización de las funciones ejecutivas básicas hace posible el obtener un mayor orden de razonamiento, planificación, y mayor facilidad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas (Diamond, 2015).

La función ejecutiva está implicada en la realización de diversas tareas (manipular mentalmente la información, tomar decisiones y evitar impulsos, ejercitando el autocontrol, y adaptar nuestro comportamiento de forma rápida y flexible a las diferentes situaciones a las que nos podamos enfrentar), que se realizan durante la práctica de ejercicio físico (Davidson, Amso, Anderson y Diamond, 2006; Hillman, Snook, y Jerome, 2003; Lezak, 2004). En la revisión bibliográfica realizada por Medina, Alarcón, Castillo y Cárdenas (2017), se observa que los trabajos en los cuales se realizaba ejercicio físico con más demandas cognitivas, como los deportes grupales o los juegos de interacción (Esteban-Cornejo, et al., 2014), son los estudios donde se pueden observar más beneficios de la práctica de actividad física sobre las funciones ejecutivas (Tomprowski, McCullick, Pendleton, & Pesce, 2015). Esto sugiere que las actividades que requieren de un mayor esfuerzo cognitivo, serían las culpables de la activación de aquellas regiones cerebrales en las que son controlados los procesos de orden superior (Best, 2010). Estos resultados concluirían que una mayor implicación cognitiva durante la práctica de actividad física, se asociaría con un mayor rendimiento cognitivo (Medina et al., 2017).

Además, en diferentes trabajos se ha observado que las actividades que requerían de la aplicación de estrategias de juego, producían mayores beneficios de la actividad física sobre las funciones ejecutivas (Berrios, Pantoja y Latorr, 2019; Martín, et al., 2015; Zach y Eyal, 2016), obteniendo beneficios sobre la inhibición (Ludyga et al., 2018), la memoria de trabajo (Lind, et al., 2018; Ludyga et al., 2018), o sobre todas ellas (Dalziell, Boyleb, & Mutriea, 2015; Sánchez-López et al., 2019)

En el trabajo realizado por Buck et al. (2008), en el que participaron 74 niños de entre 7 y 12 años, el objetivo fue el de estudiar la relación entre la capacidad aeróbica y el control de las interferencias como componente del control ejecutivo. Los resultados

de dicho estudio mostraron que una mayor capacidad aeróbica estaba asociada con un mejor rendimiento en las tres condiciones del test Stroop.

En el estudio realizado por Ishihara, Sugasawa, Matsuda y Mizuno (2017), realizado en una muestra de niños de entre 6 y 15 años, se concluyó que la práctica de actividad física, mediante la realización de juegos basados en tenis, se correlacionó de forma positiva con el control inhibitorio y la forma física, asociándose también la coordinación con la memoria de trabajo.

En otro estudio realizado por Davis et al. (2007), en el que se compararon varios grupos de niños que realizaban actividad física a diferentes intensidades. Los resultados mostraron que los participantes que realizaban actividad física con alta intensidad obtenían mejores resultados en las pruebas de función ejecutiva, que los participantes que formaban el grupo control, y que los participantes que formaban el grupo que realizaba actividad física de moderada intensidad obtenían la mitad de mejora que los que realizaban actividad física con alta intensidad. Además, empleando técnicas de neuroimagen se pudo corroborar que los participantes que realizaban ejercicio físico de alta intensidad tenían una mayor actividad neural en las áreas frontales del cerebro, principales implicadas en las funciones ejecutivas. Esto podría explicarse por el aumento de los niveles de excitación que se producen durante la práctica de actividad física, que implicaría la activación de los recursos atencionales, o porque la práctica de actividad física activaría procesos de orden superior que conllevaría una mejora en el funcionamiento cognitivo (Budde et al., 2008; Pesce, Crova, Cereatti, Casella, y Bellucci, 2009).

1.2.3. Actividad física y velocidad de procesamiento

La velocidad de procesamiento es el tiempo utilizado para detectar un estímulo, procesarlo y emitir una respuesta (Ríos-Lago, y Periañez, 2010). Está relacionado con otras variables, como puede ser las funciones ejecutivas, con las que están en continua interacción (Cepeda, Blackwell, y Munakata, 2013; Kail, 2007; Kail y Ferrer, 2007). Es una variable que precisa de altos niveles de concentración, como se puede comprobar en el estudio realizado por García-Moreno, Expósito, Sanhueza y Gil, (2009) donde se mostró que los efectos del alcohol se ven reflejados en los procesos de memoria,

aprendizaje, velocidad de procesamiento o funciones ejecutivas. En otras investigaciones, como la realizada por Kranzler y Jensen (1989) se demostró que el coeficiente intelectual se relaciona con la capacidad de réplica a estímulos simples.

Varios son los trabajos que estudian la relación entre la práctica de actividad física y la velocidad de procesamiento, como la revisión teórica realizada por Ramírez et al. (2004), en la que se concluye que la práctica de actividad física produciría cambios funcionales que tienen una gran influencia sobre los estados emocionales, la disminución del estrés y la mejora de capacidades intelectuales y cognitivas. En otro trabajo realizado por Reigal et al. (2020), compuesto por una muestra de 208 adolescentes, de entre 14 y 16 años, se observó que los participantes que realizaron actividad física un mayor número de horas obtenían mejores puntuaciones en las medidas de velocidad de procesamiento. También se observó que no existían diferencias significativas entre los grupos de actividad física moderada y baja, coincidiendo con otras investigaciones previas que defienden la necesidad de alcanzar unos mínimos de intensidad y frecuencia en la actividad física para que se produzcan cambios a nivel cerebral (Herting et al., 2014; Reloba-Martínez et al., 2017).

A pesar de estos resultados, son escasos los trabajos que se centran en las etapas de la infancia o la adolescencia, siendo más comunes los trabajos realizados con muestras de mayores (Gálvez, Caracuel, y Jaenes, 2011).

1.3. Actividad física y funcionamiento psicosocial en la infancia y la adolescencia.

Las etapas de la infancia y la adolescencia son períodos decisivos en la mejora de la salud mental, ya que el ser humano atraviesa un período de rápido crecimiento y desarrollo (Fraguela-Vale, Carretero-García, y Peralbo-Rubio, 2020). Además, la práctica de actividad física y la realización de deporte están entre las actividades de ocio más populares entre los niños y adolescentes (Ahedo y Macua, 2016; Fraguera, De-Juanas, y Franco, 2018), ya que en algunos trabajos se percibe la práctica de actividad física como una experiencia de ocio positiva (Codina y Pestana, 2016). A pesar de estos resultados, en los últimos años también sufre un descenso progresivo del tiempo dedicado a este tipo de actividades (Chillón et al., 2009; Moscoso y Moyano, 2009; Varo, Martínez, y Martínez González, 2003).

En estas etapas se forma el autoconcepto (Sebastian, Burnett, y Blakemore, 2008) y se comienzan a establecer patrones de comportamiento que modulan la salud mental, tanto fortaleciéndola como debilitándola (Sawyer et al, 2012). Son numerosos los autores que consideran que un funcionamiento cognitivo óptimo va a facilitar la adaptación a los diferentes contextos, contribuyendo a realizar de manera más adecuada tareas académicas y sociales, lo que conllevaría un mejor ajuste psicosocial en las etapas de la infancia y la adolescencia (Lubans et al., 2016; Perlman, Hein, y Stepp, 2014; Rabiner, Godwin, y Dodge, 2016; Zmyj et al., 2017).

1.3.1. Actividad física y autoconcepto

El autoconcepto es un constructo que hace referencia a la percepción que los individuos tienen de sí mismos. Esta se forma tanto por las experiencias que se tienen con los demás (Esnaola y Revuelta, 2009), como por las atribuciones que se realizan sobre uno mismo (Shavelson, Hubner, y Stanton, 1976). Otros autores añaden que el autoconcepto también es el concepto que la persona tiene de el mismo, como un ser físico, social y espiritual (García y Musitu, 1999; Fuentes, García, Gracia, y Lila, 2011). Todo esto hace que se defina el autoconcepto como un constructo organizado y complejo, que está formado por las experiencias que se viven con otras personas y con el entorno. El grado de autoevaluación del individuo puede verse afectado por la relación que se establece entre las habilidades sociales y la autoestima, haciendo que el tener buenas habilidades sociales hace que sea más fácil las diferentes interacciones sociales. Además, es esencial hacer referencia a la dimensión familiar, que es primordial en el desarrollo del autoconcepto y la personalidad, ya que la familia son agentes que emiten respuestas ante las diferentes necesidades físicas, sociales o psicológicas de los individuos (Maccoby, 1992). Por ello, las experiencias vividas en el entorno familiar tienen una gran repercusión en la percepción que tienen los individuos sobre ellos mismos, especialmente en edades tempranas como la infancia o la adolescencia (Harter, 1983).

El autoconcepto es un constructo importante dentro de la investigación sobre perfiles de bienestar social y el desarrollo en etapas críticas como son la adolescencia y la infancia, en las que la investigación de la multidimensionalidad de esta variable es un

aspecto especialmente relevante por todos los problemas conductuales que pueden producirse en dichas etapas de desarrollo (García, Musitu, y Veiga, 2006).

La multidimensionalidad del autoconcepto ha sido uno de los aspectos más polémicos y conflictivos, existiendo dos aproximaciones diferentes: el autoconcepto como una única dimensión (Marx y Wynne, 1978; Coopersmith, 1967) o el autoconcepto como una estructura multidimensional y jerárquica (Shavelson et al., 1976; Musitu, García y Gutierrez, 1991), siendo esta la que cuenta con más apoyo empírico (Musitu et al., 1991; Stevens, 1996).

Fitts (1965) fue uno de los primeros autores que describió de forma empírica el autoconcepto como un constructo multidimensional, atribuyéndole tres componentes internos (identidad, autosatisfacción y conducta), y cinco componentes externos (físico, personal, familiar, social y moral).

El modelo jerárquico y multifacético de Shavelson et al. (1976), es un modelo alternativo que cuenta con gran aceptación y que describe este constructo como la percepción que la persona tiene de sí misma, y que estaría basada en sus propias experiencias en relación con los demás y en las atribuciones que el propio individuo hace de su conducta, distinguiendo siete características básicas de este constructo: Está organizado, es multifacético, con estructura jerárquica, relativamente estable, es experimental, tiene un carácter evaluativo y se puede diferenciar de otros constructos con los que se encuentra relacionado a nivel teórico (Shavelson et al., 1976).

Por otro lado, para ahondar en el constructo del autoconcepto también se debe hacer referencia al auto concepto físico, formado por la autoimagen y la autoestima (Burns, 1990). Con la autoimagen se hace referencia a las observaciones que se consiguen cuando se realiza una introspección, y con la autoestima se hace alusión al componente afectivo del autoconcepto (Burns, 1990). El grado será determinado por el nivel de congruencia que existe entre la autoimagen ideal y la autoimagen real, la interpretación de las opiniones que tengan los demás sobre el individuo y la autoevaluación de éxito y fracaso que practique el individuo.

El autoconcepto es un constructo que está en continua construcción y que es el resultado de la relación existente entre el entorno y el individuo, convirtiéndose así en el núcleo de la personalidad. Por ello, se suele definir como un constructo multidimensional formado por percepciones académicas o laborales, familiares, sociales, emocionales o físicas (Esnaola, Sesé, Antonio-Agirre, y Azpiazu, 2018; Shavelson et al., 1976).

Es posible que el autoconcepto sea organizado y estructurado por la organización de la información que se recibe en diferentes categorías, que pueden ser a su vez generales o específicas, encontrando entre estas categorías los aspectos corporales, físicos, psicológicos, sociales y morales (Guillén y Ramírez, 2011), siendo un constructo estable en la persona (Moreno y Cervelló, 2005), y con carácter evaluativo.

Son numerosas las investigaciones que hablan sobre la existencia de beneficios de la actividad física sobre el autoconcepto y la autoeficacia, como el estudio realizado por Trembley et al. (2000), donde se comprobó la existencia de la relación entre práctica de actividad física de alta frecuencia con aumentos en la autoestima y el autoconcepto, al igual que entre la práctica de actividad física y el autoconcepto (Esnaola y Revuelta, 2009; Martínez-López et al., 2009; Moreno y Cervelló, 2005), concluyendo que un adecuado desarrollo del autoconcepto es de vital importancia por ser un factor determinante de la motivación, persistencia y éxito académico. En otra investigación, realizada por Johnson (2000), se concluyó que la participación de niños en actividades físicas realizadas fuera del currículo escolar tenía efectos positivos sobre el autoconcepto.

Además, diferentes estudios muestran que los jóvenes que realizan práctica de actividad física un mayor número de horas y que tienen una mejor condición física, también son los que tienen mejores puntuaciones en las diferentes escalas del cuestionario de autoconcepto (Becerra-Fernández, Reigal, Hernández-Mendo, y Martín-Tamayo, 2013; Bombak, 2013; Christiansen et al., 2018; Gall et al., 2016; Ho, Louie, Chow, Wong, y Ip, 2015; Kantomaa, Tammelin, Ebeling, Stamatakis, y Taanila, 2015; Liu, Wu, y Ming, 2015). Tal como afirma Sureda (1998), el autoconcepto físico también se ve influenciado de forma positiva por la práctica de actividad física, permitiendo esta tener un mejor aspecto y condición física.

En esta línea se encuentran los resultados del trabajo realizado por Mendo-Lázaro, Polo-del-Río, Amado-Alonso, Iglesias-Gallego y León-del Barco (2017). En este estudio, en el que participaron 944 participantes de entre 9 y 12 años, se muestra como los participantes que realizaban deportes reglados tenían un mejor autoconcepto físico y emocional, al igual que aquellos participantes que estaban más satisfechos con su aspecto físico obtenían mejores puntuaciones en las escalas de autoconcepto académico y físico. Además, en el trabajo realizado por Franco, Coterón, Gómez y Laura-de-Franza (2017), se observó cómo los adolescentes que poseían un mejor autoconcepto tenían más probabilidad de seguir realizando actividad física en el futuro, afianzando la influencia del autoconcepto físico sobre la intención de practicar actividad física.

1.3.2. Actividad física y autoeficacia

La autoeficacia se define como una valoración del individuo sobre la capacidad para realizar una tarea con éxito (Bandura, 1986, 1990). La percepción de autoeficacia es una pieza importante en los aspectos motivacionales, y en el funcionamiento sociocognitivo, pudiendo percibir tareas como modificables o amenazantes, dependiendo de los niveles de autoeficacia percibida (Carrasco y del Barrio, 2002). Es una variable en continua construcción (Bandura, 1986), que se va configurando teniendo en cuenta los logros personales, la observación del comportamiento de otras personas, y la autopercepción del estado fisiológico (Bandura, 1986).

Aunque es posible el estudio de forma específica en los diferentes contextos, son numerosos los autores que argumentan la opción de valorar una autoeficacia general, que haría referencia a una percepción amplia de eficacia sobre un conjunto amplio de situaciones (Luszczynska, Scholz, y Schwarzer, 2005; Schwarzer, 1992; Schwarzer y Jerusalem, 1995).

Las personas con altos niveles de autoeficacia no afrontan las tareas difíciles como amenazantes, sino más bien como cambiantes, ejecutando estas tareas con niveles altos de compromiso e interés (Carrasco y del Barrio, 2002). Unos niveles altos de autoeficacia percibida aumentan la obtención de metas, disminuyen la vulnerabilidad a la depresión y el estrés (Bandura, 1995, 1997). Esto implicaría que las creencias sobre la

autoeficacia ayudan a la consecución de las metas y a un aumento de la motivación, influyendo en los actos y sentimientos de las personas (Bandura, 1992).

La autoeficacia percibida es el resultado de diferentes fuentes que producen distintas percepciones de autoeficacia que actúan como procesos cognitivos, motivacionales, afectivos y de selección de procesos. Las fuentes que forman la autoeficacia son la experiencia propia, la persuasión social, la experiencia vicaria y el estado fisiológico y afectivo, repercutiendo en el funcionamiento, en el ajuste al medio de las personas (Bandura, 1977, 1995).

Un óptimo rendimiento académico suele ir acompañado de la existencia de otras habilidades y de la creencia de poseer los recursos necesarios para utilizarlas con eficacia, permitiendo emitir diferentes y espontáneas respuestas ante diferentes circunstancias que pueden cambiar el contexto y que están integradas por elementos ambiguos, imprecisos y estresantes (Bandura, 1986). La autoeficacia puede repercutir sobre el ámbito afectivo de la persona, el cognitivo y el conductual. Son varias las investigaciones que han mostrado la importancia de fomentar y desarrollar adecuados niveles de autoeficacia (Carrasco y Del Barrio, 2002; Chacón, 2006; Lavelle, 2006).

La autoeficacia ha sido especialmente estudiada en la actualidad en las etapas de la infancia y la adolescencia, ya que son muchos los estudios que han afirmado que un óptimo desarrollo de la autoeficacia estaría relacionado con una adecuada adaptación social, y que además actuaría como un factor protector que ayudaría a elevar los niveles de motivación y la consecución académica, disminuyendo posibles alteraciones emocionales (Carrasco y Del Barrio, 2002).

Además, son numerosos los trabajos que establecen relaciones entre la realización de actividad física con unos niveles más altos de autoeficacia (Herazo, et al., 2020; Hamilton, Lisa, Warner, y Schwarzer, 2017; Phillips, Wójcicki, y McAuley, 2013), y que muestran que este es un constructo relevante respecto a la adherencia ante la realización de alguna actividad deportiva (Cervelló, 1996). Esto es debido a que percibir que se puede realizar dicha tarea con éxito es un factor que conlleva el incremento de la práctica de actividad física (Balaguer, Escartí y Villamarin, 1995; De la Torre-Cruz, 2017; Lubans, Aguiar, Callister, 2010). Un ejemplo de ello es el estudio

realizado por Arribas-Galarraga, Luis-de Cos, Luis-de Cos y Urrutia-Gutierrez (2020), en el que participaron 882 adolescentes de entre 13 y 17 años, y cuyos resultados muestran la existencia de una relación positiva entre la autoeficacia y la práctica de actividad física.

Otro trabajo realizado por Reigal, Videra y Gil (2014) en una muestra formada por 2.079 participantes de entre 14 y 17 años, se concluyó que aquellos adolescentes con estilos de vida activos, obtuvieron mejores puntuaciones en las pruebas de autoeficacia general y satisfacción por la vida. En esta línea, Balaguer et al. (1995), también concluyeron que la autoeficacia física, la mayor seguridad y autoestima que provocan los cambios en una tarea motora también pueden ser generalizadas a otro tipo de tareas, contribuyéndose a elevar la autoconfianza de los individuos ante un gran abanico de tareas.

Por otro lado, se han establecido relaciones negativas entre los trastornos de depresión y ansiedad con la práctica de actividad física (Campillos, Zafra, y Redondo, 2008). Es primordial seguir investigando en esta línea ya que la infancia y la adolescencia son las etapas en las que los individuos están más abiertos a la percepción de información, siendo de vital importancia el impacto que tengan los éxitos y fracasos sobre el niño, además de la relación que tenga con los adultos de su entorno (Haussler y Milicic, 1994). Aunque cada vez son más numerosos los estudios realizados en esta línea de investigación, sigue siendo necesario recabar datos que consoliden este fenómeno.

1.3.3. Actividad física y percepción de salud

Se denomina percepción de salud a los juicios realizados sobre la propia salud física y/o mental. Es considerado un importante indicador subjetivo de bienestar psicosocial y un excelente predictor de los niveles de salud en el futuro (Bombak, 2013; Torsheim et al., 2018), existiendo correlaciones positivas entre la propia percepción de salud y la satisfacción vital (Moyano y Ramos, 2007). En diferentes trabajos se destaca las etapas de la infancia y la adolescencia como etapas de vital relevancia para el desarrollo de dicho indicador, al ser etapas en las que se producen importantes cambios

y se consolidan la identidad individual y social que afectara en la forma en la que se cuide la propia salud (Esnaola, 2005; Videra y Reigal, 2013).

La percepción de la salud es una variable que se encuentra correlacionada con otras variables objetivas de salud, como son los diagnósticos médicos y la mortalidad (Idler y Benyamini, 1997; Idler y Kasl, 1991; Larsson, Hemmingsson, Allebeck, y Lundberg, 2002; Mossey y Shapiro, 1982). Esta variable no siempre tiene una relación directa con la salud real, ya que existen elementos como el contexto o la comparación social que pueden modularla (Argyle, 1993; Arita, 2005; Barrientos, 2005), además de que factores como el género, la edad o el nivel educativo sean importantes en su evaluación (Abellán, 2003). Además, los individuos que son más flexibles y constructivos suelen relativizar en mayor medida sus problemas de salud (Abellán, 2003).

Trabajos como el realizado por Atienza, Pons, Balaguer y García-Merita (2000), muestran que los individuos con una óptima salud mental y que no sufren de afectos negativos, suelen tener una elevada satisfacción con sus vidas, pudiéndose emplear la percepción de salud como determinante del grado de impacto que genera una dolencia (Wilson y Cleary, 1995; Testa y Simonson, 1996).

Además, la práctica de actividad física de forma regular se relaciona con un mejor estado de salud, un mejor estado de ánimo, mayor resistencia al estrés y una óptima percepción del estado de salud y de la calidad de vida (Granger, Williams, Di Nardo, Harrison y Verma, 2017; Kantomaa et al., 2015; Rosa-Guillamón, García-Cantó, Rodríguez-García y Pérez Soto, 2016; Tereza-Araujo y Dosil, 2016).

En esta línea, son numerosos los estudios que han relacionado la práctica de actividad física con una mejor condición física y un mayor autoconcepto, autoestima y percepción de salud en adolescentes (Bombak, 2013; Christiansen et al., 2018; Gall et al., 2016; Ho et al., 2015; Kantomaa et al., 2015; Liu et al., 2015; Utesch et al., 2018), mostrando que la realización de actividad física de forma regular y las características de esta práctica, como son la duración, la frecuencia y la intensidad de la actividad practicada, son variables que están asociadas a la percepción de salud (Aguilar-Palacio,

Carrera-Las fuentes, y Rabanaque, 2015; España-Romero et al., 2015; Farid, y Dabiran, 2012).

Además, varios estudios relacionan mejores niveles de condición física con beneficios para la salud emocional de los niños y adolescentes que sufren sobrepeso u obesidad (Gerber et al., 2017; Rodríguez-Ayllón et al., 2018), promoviendo una óptima percepción de salud (Herman, Sabiston, Tremblay y Paradis, 2014; Rodríguez-García2015).

Por ejemplo, en un estudio en el que participaron 1504 adolescentes, de entre 14 y 16 años, y que fue realizado por Reigal, Videra, Parra y Juárez (2012), se concluyó que los estilos de vida activos están estrechamente relacionados con el autoconcepto físico, la satisfacción vital y la percepción de salud. Además, la realización de actividad física de forma regular implica el establecer relaciones con otras personas, lo que conllevaría construir y consolidar una red de apoyo social, además de evitar estados evasivos que alejen a las personas de los problemas que puedan sufrir en su vida cotidiana, favoreciendo la acción sobre variables como la percepción de salud (Reigal et al., 2012).

En otro trabajo realizado por Rosa, García-Cantó, y Carrillo (2018), con 103 escolares, de entre 8 y 12 años de edad, los resultados mostraron que aquellos participantes que poseían una mejor percepción de salud eran también los participantes con una mayor capacidad aeróbica y con los niveles más bajos de índice de masa corporal, perímetro de cintura y de cadera. Estos datos apuntan al establecimiento de una relación directa entre percepción de salud, actividad física y condición física.

Para poder seguir demostrando la existencia de relaciones entre las diferentes variables abordadas en esta tesis, y debido al limitado número de estudios que han tratado de forma conjunta todas ellas, el objetivo de esta investigación fue analizar las relaciones entre la actividad física y la condición física con el funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente y adolescente.

1.4. Referencias

- Abellán, A. (2003). Percepción del estado de salud. *Revista Multidisciplinar de Gerontología*, 13(5), 340 -342.
- Aguilar-Palacio, I., Carrera-Las fuentes, P., y Rabanaque, M. J. (2015). Salud percibida y nivel educativo en España: tendencias por comunidades autónomas y sexo (2001-2012). *Gaceta Sanitaria*, 29, 37-43. <http://doi.org/f2tj9b>
- Ahedo, R., y Macua, A. (2016). Características de las prácticas de ocio físico-deportivas significativas de los jóvenes españoles. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(2), 67-72.
- Argyle, M. (1993). Psicología y calidad de vida. *Intervención psicosocial*, 2(6), 5 -15.
- Arita, B. (2005). Satisfacción por la vida y teoría homeostática del bienestar. *Psicología y Salud*, 15(1), 121-126.
- Arribas-Galarraga, S., Luis-de Cos, I., Luis-de Cos, G., y Urrutia-Gutierrez, S. (2020). Mediation Effect of Perceived Fitness on the Relationship between Self-Efficacy and Sport Practice in Spanish Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8800; <https://doi.org/10.3390/ijerph17238800>
- Atienza, F.L., Pons, D., Balaguer, I. y García-Merita, M. (2000). Propiedades psicométricas de la Escala de Satisfacción con la Vida en adolescentes. *Psicothema*, 12(2), 314-319.
- Balaguer, I., Escartí, A. y Villamarín, F. (1995). Autoeficacia en el deporte y en la actividad física: estado actual de la investigación. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 48(1-2), 139-159.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A., (1986). *Social Foundations of thought and action: A social cognitive view*. Englewood Clifts. NJ: Prentice-hall.
- Bandura, A. (1986). The Explanatory and Predictive Scope of Self-Efficacy Theory. *Journal of Social & Clinical Psychology*, 4, 359–373. <https://doi.org/10.1521/jscp.1986.4.3.359>
- Bandura, A. (1990). *Multidimensional scales of perceived self-efficacy*. Stanford: StanfordUniversity. <https://doi.org/10.1037/t06802-000>

- Bandura, A. (1992). *Exercise of personal agency through the self-efficacy mechanism*. En R. Schwarzer (Ed.), *Self-efficacy: thought control of action* (pp. 3-38). Washington, DC: Hemisphere.
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in Changing Societies*. Cambridge. University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511527692>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Banich, M. T. (2009). Executive Function: The search for an integrated account. *Current Directions in Psychological Science*, 18(2), 89-94. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01615.x>
- Barrientos, J. (2005). *Calidad de vida, bienestar subjetivo: Una mirada psicosocial*. Chile: Editorial Imprenta Salesianos.
- Becerra-Fernández, C. A., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., y Martín-Tamayo, I. (2013). Relaciones de la condición física y la composición corporal con la autopercepción de salud. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(34), 305-318. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30, 331–351. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>
- Berrios, B., Pantoja, A., y Latorre, P. A. (2019). Acute effect of two different physical education classes on memory in children school-age. *Cognitive Development*, 50, 98–104. <https://doi.org/10.1016/j.cog-dev.2019.03.004>
- Biddle, S., Ciaccioni, S., Thomas, G. y Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011>
- Blacklock, R.E., Rhodes, R.E., y Brown, S.G. (2007). Relationship between regular walking, physical activity, and health-related quality of life. *Journal of Physical Activity and Health*, 4 (2), 138-152. <https://doi.org/10.1123/jpah.4.2.138>
- Bombak, A. E. (2013). Self-rated health and public health: a critical perspective. *Frontiers in Public Health*, 1(15), 1-4. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Booth, J. N., Tomporowski, P. D., Boyle, J. M., Ness, A. R., Joinson, C., Leary, S. D., y Reilly, J. J. (2013). Associations between executive attention and objectively

- measured physical activity in adolescence: Findings from ALSPAC, a UK cohort. *Mental Health and Physical Activity*, 6(3), 212-219. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.09.002>
- Bherer, L., Erickson, K. I., y Liu-Ambrose, T. (2013). A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *Journal of Aging Research*, 2013, 657508. doi: 10.1155/2013/657508
- Buck, S. M., Hillman, C. H. y Castelli, D. M. (2008). The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 166-172. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318159b035>
- Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietraßyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., y Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*, 441, 219-223. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.06.024>
- Burgess, P.W., Alderman, N., Forbes, C., Costello, A., Coates, L.M., Dawson, D.R., Anderson, N.D., ... y Channon, S. (2006). The case for the development and use of "ecologically valid" measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(2), 194-209. <https://doi.org/10.1017/S1355617706060310>
- Burns, R. B., (1990). *El autoconcepto. Teoría, Medición, Desarrollo y comportamiento*. Bilbao: Ediciones Ega.
- Cádenas-Sanchez, C., Vanhelst, J., Ruiz, J. R., Castillo-Gualda, R., Libuda, L., Labayen, I.,... y Moreno, L. A. (2017). Fitness and fatness in relation with attention capacity in European adolescents: The HELENA study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(4), 373-379. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.003>
- Campillos, N. C., Zafra, A. O., y Redondo, A. B. (2008). Relaciones entre la práctica de actividad física y el autoconcepto, la ansiedad y la depresión en chicas adolescentes. *Cuadernos de psicología del deporte*, 8(1), 61-77.
- Cantero, P., Mayor, A., Toja, B., y González, M. (2019). Fomento de estilos de vida activos en la escuela: práctica de actividad física, edad y género. *Sportis*.

- Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 5(1), 53-69. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.1.3680>
- Carrasco, M. y Del Barrio, M. (2002) Evaluación de la autoeficacia en niños y adolescentes. *Psicothema*, 14 (2), 323 -332.
- Castelli, D.M. y Hillman, C.H. (2012). Physical activity, cognition, and school performance: From neurons to neighborhoods. En A.L. Meyer y T.P. Gullotta (Eds.), *Physical Activity Across the Lifespan* (pp41-63). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3606-5_3
- Castelli, D.M., Hillman, C.H., Buck, S.M. y Erwin, H. (2007). Physical fitness and academic achievement in 3rd and 5th grade students. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(2), 239-252. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.2.239>
- Cepeda, N. J., Blackwell, K. A. y Munakata, Y. (2013). Speed isn't everything: complex processing speed measures mask individual differences and developmental changes in executive control. *Developmental science*, 16(2), 269-286. <https://doi.org/10.1111/desc.12024>
- Cervelló, E. (1996). *La Motivación y el Abandono Deportivo Desde la Perspectiva de Metas de Logro*. Ph.D. Thesis, Universidad de Valencia, Valencia, Spain.
- Chacón, C. (2006). Las creencias de autoeficacia: un aporte para la formación del docente de inglés. *Acción Pedagógica*, 15(1), 44-54.
- Chaddock, L., Erickson, K. I., Chappell, M. A., Johnson, C. L., Kienzler, C., Knecht, A. y Hillman, C. H. (2016). Aerobic fitness is associated with greater hippocampal cerebral blood flow in children. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 20, 52-58. doi:10.1016/j.dcn.2016.07.0
- Chaddock, L., Erickson, K.I., Kienzler, C., Drollette, E., Raine, L., Kao, S.C., Bensken, J., Weissshappel, R., Castelli, D.M., Hillman, C.H., ... y Kramer, A. F. (2018). Physical activity increases white matter microstructure in Children. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 950. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00950>
- Chaddock, L., Erickson, K. I., Voss, M. W., Knecht, A. M., Pontifex, M. B., Castelli, D. M. y Kramer, A. F. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-13. doi:10.3389/fnhum.2013.00072

- Chaddock, L., Hillman, C.H., Pontifex, M.B., Jonhson, C.R., Raine, L.B. y Kramer, A.F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sport Sciences*, 30(5), 421-430. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.647706>
- Chaddock, L., Pontifex, M.B., Hillman, C.H. y Kramer, A.F. (2011). A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(6), 1-11. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000567>
- Chen, A. G., Zhu, L. N., Yan, J., y Yin, H. C. (2016). Neural basis of working memory enhancement after acute aerobic exercise: fMRI study of preadolescent children. *Frontiers in psychology*, 7, 1804. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01804>
- Chaput, J. P., Saunders, T. J., Mathieu, M. È., Henderson, M., Tremblay, M. S., O'Loughlin, J. y Tremblay, A. (2013). Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38 (5), 477-483. <https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0382>
- Chillón, P., Ortega, F., Ruiz, J., Pérez, I., Martín-Matillas, M., Valtueña, J.... The AVENA Study Group (2009). Socio-economic factors and active commuting to school in urban Spanish adolescents: the AVENA study. *European Journal of Public Health*, 19, 470–476. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckp048>
- Christiansen, L. B., Lund-Cramer, P., Brondeel, R., Smedegaard, S., Holt, A. D., y Skovgaard, T. (2018). Improving children's physical self-perception through a school-based physical activity intervention: The Move for Well-being in School study. *Mental Health and Physical Activity*, 14, 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.12.005>
- Codina, N., y Pestana, J. V. (2016). Actividad físico-deportiva como experiencia de ocio y Perspectiva Temporal en los jóvenes. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(2), 53-60.
- Cooper, S. B., Dring, K. J., Morris, J. G., Sunderland, C., Bandelow, S., y Nevill, M. E. (2018). High intensity intermittent games-based activity and adolescents'

- cognition: Moderating effect of physical fitness. *BMC Public Health*, 18, 603. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5514-6>
- Coopersmith, S. (1967). *The antecedents of self-esteem*. San Francisco: W.H. Freeman
- Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Hillman, C. H., y Lubans, D. R. (2016). High-intensity interval training for cognitive and mental health in adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48, 1985–1993. doi: 10.1249/MSS.0000000000000993
- Crespillo-Jurado, M., Delgado-Giralt, J., Reigal, R. E., Rosado, A., Wallace-Ruiz, A., Juárez Ruiz de Mier, R., et al. (2019). Body composition and cognitive functioning in a sample of active elders. *Frontiers in Psychology*, 10:1569. doi:10.3389/fpsyg.2019.01569
- Cserjési, R., Molnár, D., Luminet, O., y Lénárd, L. (2007). Is there any relationship between obesity and mental flexibility in children? *Appetite*, 49, 675–678. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.04.001>
- Cuesta, M., de Iscar, M. J., Begega, M. A., Méndez, M., Álvarez, L., Solís, G., Fernández, B. y Arias, J. L. (2007). Psychometric properties of the d2 selective attention test in a sample of premature and born-at-term babies. *Psicothema*, 19(4), 706-710.
- Dalziel, A., Boyle, J., & Mutrie, N. (2015). Better Movers and Thinkers (BMT): An exploratory study of an innovative approach to physical education. *Europe's Journal of Psychology*, 11(4), 722–741. <https://doi.org/10.5964/ejop.v11i4.950>
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C. y Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., Boyle, C. A., Waller, J. L., Miller, P. H., Naglieri, J. A., y Gregoski, M. (2007) Effects of aerobic exercise on overweight children's cognitive functioning: a randomized controlled trial. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 78(5), 510-9. <https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599450>
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P.H., Yanasak, N.E., Allison, J.D. y Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves

- executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 30(1), 91-98. <https://doi.org/10.1037/a0021766>
- De la Torre-Cruz, M. J. (2017) Relaciones entre apoyo parental, autoeficacia y actividad física en adolescentes. *International Journal of Developmental Educational Psychology*, 2, 459–467. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.959>
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In E. Bialystok y F. I. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70-95). Oxford: OxfordUniversity Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168. [doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750](https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750)
- Diamond, A. (2015). Effects of Physical Exercise on Executive Functions: Going beyond Simply Moving to Moving with Thought. *Annals of sports medicine and research*, 2(1), 1011.
- Domínguez-González, F., Moral-Campillo, L., Reigal-Garrido, R. E., y Hernández-Mendo, A. (2018). Condición física y atención selectiva en una muestra preadolescente. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(2), 33-42.
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D. M., Etnier, J. L., Lee, S. M., Tomporowski, P. D., Lambourne, K., y Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Eisenmann, J.C., Wickel, E. E., Welk, G. J. y Blair, S. N. (2005). Relationship between adolescent fitness and fatnessand cardiovascular disease risk factors in adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS). *American HeartJournal*, 149(1), 46-53. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.07.016>
- Ekelund, U., Luan, J., Sherar, L.B., Esliger, D.W., Griew, P., y Cooper, A. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Journal of the American Medical Association*, 307 (7), 704-712. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.156>

- Erickson, K.I., Gildengers, A.G., y Butters, M.A. (2013). Physical activity and brain plasticity in late adulthood. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15(1), 99-108. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2013.15.1/kerickson>
- Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sanchez, C., Contreras-Rodriguez, O., Verdejo-Roman, J., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H. y Ortega, F. B. (2017). A whole brain volumetric approach in overweight/obese children: Examining the association with different physical fitness components and academic performance. Te ActiveBrains project. *NeuroImage*, 159, 346-354. doi:10.1016/j.neuroimage.2017.08.011
- Esteban-Cornejo, I., Tejero-González, C. M., Martínez-Gomez, D., Del-Campo, J., González-Galo, A., y Padilla-Moledo, C. (2014). Independent and combined influence of the components of physical fitness on academic performance in youth. *The Journal of Pediatrics*, 165(2), 306-312. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.04.044>
- Esnaola, I. (2005). Desarrollo del autoconcepto durante la adolescencia y principio de la juventud. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 58(2), 265-277.
- Esnaola, I., y Revuelta, L. (2009). Relaciones entre la actividad física, autoconcepto físico, expectativas, valor percibido y dificultad percibida. *Acción psicológica*, 6(2), 31-43. <https://doi.org/10.5944/ap.6.2.219>
- Esnaola, I., Sesé, A., Antonio-Agirre, I., y Azpiazu, L. (2018). The Development of Multiple Self-Concept Dimensions During Adolescence. *Journal of research on adolescence*, 1-15. <https://doi.org/10.1111/jora.12451>
- España-Romero, V., Wijndaele, K., Tuxworth, W., Fentem, P.H., Wareham, N., y Brage, S. (2015). Self-Rated Perceptions of Health, Physical Activity and Fitness as predictors of All-Cause Mortality: a 23-year follow-up of the England National Fitness Survey. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 8(1), 28-29. <http://doi.org/f25s8r>.
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C., y Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de neurología*, 25(148), 1989-1997.
- Farid, M., y Dabiran, S. (2012). Health-related quality of life in Iranian women with different levels of physical activity. *Asian Journal of Sport Medicine*, 3(3), 203-207. <http://doi.org/bdvs>.

- Ferreira, I., Twisk, J. W., Stehouver, C. D., Van Mechelen, W., Kemper, H. C. y Stehouwer, C. (2005). The metabolic syndrome, cardiopulmonary fitness, and subcutaneous trunk fat as independent determinants of arterial stiffness: the Amsterdam growth and health longitudinal study. *Archives of International Medicine*, 165(8), 75-82. <https://doi.org/10.1001/archinte.165.8.875>
- Fitts, W. (1965). *Manual Tennessee Self-Concept Scale*. Tennessee: Nashville.
- Fontes, E. B., Okano, A. H., De Guio, F., Schabert, E. J., Min, L. L., Basset, F. A., ... y Noakes, T. D. (2015). Brain activity and perceived exertion during cycling exercise: an fMRI study. *British Journal of Sports Medicine*, 49(8), 556-560. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091924>
- Franco, E., Coterón, J., Gómez, V., & Laura de Franza, A. (2017). Relación entre motivación, actividad física realizada en el tiempo libre y la intención futura de práctica de actividad física. Estudio comparativo entre adolescentes argentinos y españoles. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6(1), 25-34. doi: 10.6018/280371.
- Fraguela, R., De-Juanas, A. & Franco, R. (2018). Ocio deportivo en jóvenes potencialmente vulnerables: beneficios percibidos y organización de la práctica. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 31, 49-58. doi: 10.7179/PSRI_2018.31.04
- Fraguela-Vale, R., Varela-Garrote, L., Carretero-García, M., y Peralbo-Rubio, E. M. (2020). Basic Psychological Needs, Physical Self-Concept, and Physical Activity Among Adolescents: Autonomy in Focus. *Frontiers in Psychology*, 20, 11:491. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00491. PMID: 32265796; PMCID: PMC7100532.
- Fuentes, M. C., García, J. F., Gracia, E., y Lila, M. (2011). Autoconcepto y ajuste psicosocial en la adolescencia. *Psicothema*, 23(1), 7-12. <https://doi.org/10.20882/adicciones.148>
- Gall, K., van Zutven, K., Lindstrom, J., Bentley, C., Gratwick-Sarll, K., Harrison, C., ... y Mond, J. (2016). Obesity and emotional well-being in adolescents: Roles of body dissatisfaction, loss of control eating, and self-rated health. *Obesity*, 24(4), 837-842. <https://doi.org/10.1002/oby.21428>

- Gálvez, J., Caracuel, J. C., y Jaenes, J. C. (2011) Práctica de Actividad Física y Velocidad de Procesamiento Cognitivo en Mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(44), 803- 816.
- García, F. y Musitu, G. (1999). *Autoconcepto Forma 5*. Madrid: TEA.
- García, J., Musitu, G., y Veiga, F. (2006). Autoconcepto en adultos de España y Portugal. *Psicothema*, 18(3), 551-556.
- García-Moreno, L. M., Expósito, J., Sanhueza, C., y Gil, S. (2009). Rendimiento Cognitivo y Consumo de Alcohol Durante los Fines de Semana en Mujeres Adolescentes. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 75-91.
- Gerber, M., Endes, K., Brand, S., Herrmann, C., Colledge, F., Donath, L., Fraude, O., Hanssen, H., Pühse, U y Zahner, L. (2017). In 6-to 8-year-old children, cardiorespiratory fitness moderates the relationship between severity of life events and health-related quality of life. *Quality of Life Research*, 26, 695-706. <https://doi.org/10.1007/s11136-016-1472-6>.
- Giuliano, R. J., Karns, C. M., Neville, H. J., y Hillyard, S. A. (2014). Early auditory evoked potential is modulated by selective attention and related to individual differences in visual working memory capacity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(12), 2682–2690. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00684
- Goldberg, E. y Bougakov, D. (2005). Neuropsychologic assessment of frontal lobe dysfunction. *Psychiatric Clinics of North America*, 28(3), 567-580. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2005.05.005>
- Granger, E., Williams, G., Di Nardo, F., Harrison, A. y Verma, A. (2017). The relationship between physical activity and self-rated health status in European adolescents: Results of the EURO-URHIS 2 survey. *The European Journal of Public Health*, 27(2), 107- 111. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw177>.
- Guiney, H., y Machado, L. (2013). Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychonomic Bulletin and Review*, 20, 73–86. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0345-4>

- Guillén, F., y Ramírez, M. (2011). Relación entre el autoconcepto y la condición física en alumnos del Tercer Ciclo de Primaria. *Revista de Psicología del deporte*, 20(1), 45-59.
- Gutmann, B., Zimmer, P., Hülsdünker, T., Lefebvre, J., Binnebößel, S., Oberste, M., ... y Mierau, A. (2018). The effects of exercise intensity and post-exercise recovery time on cortical activation as revealed by EEG alpha peak reuquency. *Neuroscience letters*, 668, 159-163. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.01.007>
- Haapala, E. A., Lintu, N., Väistö, J., Robinson, L. E., Viitasalo, A., Lindi, V., ..., y Lakka, T. A. (2015). Associations of physical performance and adiposity with cognition in children. *Medicine in Science in Sports Exercise*, 47, 2166–2174. doi: 10.1249/MSS. 0000000000000652
- Hamilton, K., Lisa, M., Warner, L., y Schwarzer, R. (2017). The Role of Self-Efficacy and Friend Support on Adolescent Vigorous Physical Activity. *Health Education & Behaviour*, 44, 175–181. <https://doi.org/10.1177/1090198116648266>
- Harter, S. (1983). *Revision of the perceived competence scale for Children*. University of Denver: Unpublished manuscript. <https://doi.org/10.1037/t05704-000>
- Haussler, I. y Milicic, N. (1994). *Confiar en uno mismo*. Chile: Dollmen.
- Herazo, Y., Sánchez, L., Barbosa, E., Coronado, A., Corro, E., Villarreal, A., y Redondo, M. (2020). Autoeficacia hacia la actividad física en escolares colombianos. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 38, 390–395.
- Hernández-Mendo, A., Reigal, R. E., López-Walle, J. M., Serpa, S., Samdal, O., Morales-Sánchez, V., ... y Falco, C. (2019). Physical activity, sports practice and cognitive functioning: Te current research status. *Frontiers in Psychology*, 10, 2658. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02658>
- Herman, K. M., Sabiston, C. M., Tremblay, A. y Paradis, G. (2014). Self-rated health in children at risk for obesity: Associations of physical activity, sedentary behavior, and BMI. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(3), 543-552. <https://doi.org/10.1123/jpah.2012-0124>.

- Herting, M. M., Colby, J. B., Sowell, E. R., y Nagel, B. J. (2014). White matter connectivity and aerobic fitness in male adolescents. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 7, 65–75. doi: 10.1016/j.dcn.2013.11.003
- Hillman, C. H., Castelli, D. M., y Buck, S. M. (2005). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), m1967-1974. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000176680.79702.ce>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., y Hatfield, B. D. (2017). Run for your life! Childhood physical activity effects on brain and cognition. *Kinesiology Review*, 6, 12-21. <https://doi.org/10.1123/kr.2016-0034>
- Hillman, C.H., Kamijo, K., y Scudder, M. (2011). A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive Medicine*, 52(1), 21-28. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.024
- Hillman, C.H., Snook, E.M. y Jerome, G.J. (2003). Acute cardiovascular exercise and executive control function. *International Journal of Psychophysiology*, 48(3), 307-314. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(03\)00080-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(03)00080-1)
- Ho, F. K. W., Louie, L. H. T., Chow, C. B., Wong, W. H. S., y Ip, P. (2015). Physical activity improves mental health through resilience in Hong Kong Chinese adolescents. *BMC Pediatrics*, 15(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0365-0>
- Holt, N. L. *Positive Youth Development through Sport*; Routledge: London, UK, 2008. <https://doi.org/10.4324/9780203944783>
- Holzschneider, K., Wolbers, T., Röder, B., y Hötting, K. (2012). Cardiovascular fitness modulates brain activation associated with spatial learning. *Neuroimage*, 59(3), 3003-3014. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.10.021>
- Hynynen, S. T., Van Stralen, M. M., Sniehotta, F. F., Araújo-Soares, V., Hardeman, W., Chinapaw, M. J., ... y Hankonen, N. (2016). A systematic review of school-based interventions targeting physical activity and sedentary behaviour among older adolescents. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 9(1), 22-44. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2015.1081706>

- Idler, E. L., y Benyamini, Y. (1997). Self-rated Health and Mortality: A Review of Twenty-seven Community Studies. *Journal of Health and Social Behavior* 38(1), 21–37. <https://doi.org/10.2307/2955359>
- Idler, E. L., y Kasl, S. (1991). Health Perceptions and Survival: Do Global Evaluations of Health Status Really Predict Mortality? *Journal of Gerontology* 46(2), 55–65. <https://doi.org/10.1093/geronj/46.2.S55>
- Ishihara, T., Sugasawa, S., Matsuda, Y., y Mizuno, M. (2017). The beneficial effects of game-based exercise using age-appropriate tennis lessons on the executive functions of 6–12-year-old children. *Neuroscience Letters*, 64(2), 97-101. doi:10.1016/j.neulet.2017.01.057
- Johnson, S. R. (2000). *The effects on extracurricular participation of academia achievement, self-concept, and locus of control among high school students*. Tesis Doctoral. West Virginia University.
- Kail, R. V. (2007). Longitudinal evidence that increases in processing speed and working memory enhance children's reasoning. *Psychological Science*, 18(4), 312–313. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01895.x>
- Kail, R.V. y Ferrer, E. (2007). Processing speed in childhood and adolescence: Longitudinal models for examining developmental change. *Child Development*, 78(6), 1760-1770. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01088.x>
- Kantomaa, M. T., Tammelin, T., Ebeling, H., Stamatakis, E., y Taanila, A. (2015). High levels of physical activity and cardiorespiratory fitness are associated with good self-rated health in adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(2), 266-272. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0062>
- Kao, S. C., Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Westfall, D. R., Pontifex, M. B., ..., y Hillman, C. H. (2017). Aerobic fitness is associated with cognitive control strategy in preadolescent children. *Journal of Motor Behavior*, 49, 150–162. doi:10.1080/00222895.2016.1161594
- Kramer, A. F., y Colcombe, S. (2018). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study-revisited. *Perspective on Psychological Science*, 13, 213–217. doi: 10.1111/1467-9280.t01-1-01430

- Kranzler, J. H., y Jensen, A. R. (1989). Inspection time and intelligence: a metaanalysis. *Intelligence*, 13(4), 329-347. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(89\)80006-6](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(89)80006-6)
- Larsson, D., Hemmingsson, T., Allebeck, P., y Lundberg, I. (2002). Self-rated Health and Mortality among Young Men: What Is the Relation and How May It Be Explained? *Scandinavian Journal of Public Health* 30(4), 259–66. <https://doi.org/10.1080/14034940210133997>
- Lavelle, E. (2006). La autoeficacia de profesores en la composición escrita. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 4(8), 73-84.
- Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: OxfordUniversity Press.
- Li, J.W., O'Connor, H., O'Dwyer, N., y Orr, R. (2017). The effect of acute and chronic exercise on cognitive function and academic performance in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, 841–848. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.025>
- Lind, R. R., Geertsen, S. S., Ørntoft, C., Madsen, M., Larsen, M. N., Dvorak, J., y Krstrup, P. (2018). Improved cognitive performance in preadolescent Danish children after the school-based physical activity programme “FIFA 11 for Health” for Europe—A cluster-randomised controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 18(1), 130-139. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1394369>
- Lindsay, A. R., Hongu, N., Spears, K., Idris, R., Dyrek, A., y Manore, M. M. (2014). Field assessments for obesity prevention in children and adults: physical activity, fitness, and body composition. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46(1), 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2013.03.013>
- Liu, J. H., Alderman, B. L., Song, T. F., Chen, F. T., Hung, T. M., y Chang, Y. K. (2018). A randomized controlled trial of coordination exercise on cognitive function in obese adolescents. *Psychology of Sport and Exercise*, 34, 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.09.003>
- Liu, M., Wu, L., y Ming, Q. (2015). How does physical activity intervention improve self-esteem and self-concept in children and adolescents? Evidence from a meta-

- analysis. *PloS one*, 10(8), e0134804.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134804>
- Linares, A (2007) *Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y Vygotsky*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Lubans, D. R., Aguiar, E. J., y Callister, R. (2010). The effects of free weights and elastic tubing resistance training on physical self-perception in adolescents. *Psychology of Sport & Exercise*, 11, 497–504.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2010.06.009>
- Lubans, D., Richards J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., ... y Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: a systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3), e20161642.
[doi:10.1542/peds.2016-1642](https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642)
- Ludyga, S., Gerber, M., Herrmann, C., Brand, S., y Pühse, U. (2018). Chronic effects of exercise implemented during school-break time on neurophysiological indices of inhibitory control in adolescents. *Trends in Neuroscience and Education*, 10, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2017.11.001>
- Luszczynska, A., Scholz, U., y Schwarzer, R. (2005). The general self-efficacy scale: Multicultural validation studies. *The Journal of Psychology*, 139(5), 439-457.
<https://doi.org/10.3200/JRLP.139.5.439-457>
- Maccoby, E. E. (1992). The role of parents in the socialization of children: An historical overview. *Developmental Psychology*, 28(6), 1006–1017.
<https://doi.org/10.1037/0012-1649.28.6.1006>
- Manly, T., Anderson, V., Nimmo-Smith, I., Turner, A., Watson, P., y Robertson, I. H. (2001). The differential assessment of children's attention: The Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch), normative sample and ADHD performance. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(8), 1065-1081. <https://doi.org/10.1017/S0021963001007909>
- Mann, K. D., Howe, L. D., Basterfield, L., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. K., Adamson, A. J., Reilly, J. J., y Janssen, X. (2017). Longitudinal study of the associations between change in sedentary behavior and change in adiposity during childhood and adolescence: Gateshead Millennium Study. *International Journal of Obesity*, 41, 1042–1047. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.69>

- Marker, A. M., Steele, R. G. y Noser, A. E. (2018). Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychol*, 37, 893–903. <https://doi.org/10.1037/hea0000653>
- Martín, I., Chiroso, L. J., Reigal, R. E., Hernández, A., Juárez, R., y Guisado, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 31(3), 962–971. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.3.171601>
- Martínez-López, E. J., Lozano-Fernández, L. M., Zagalaz Sánchez, M. L., y Granados, S. R. (2009). Valoración y autoconcepto del alumnado con sobrepeso. Influencia de la escuela, actitudes sedentarias y de actividad física. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 5(17), 44-59. <https://doi.org/10.5232/ricyde2009.01704>
- Marx, R. W. y Winne, P. H. (1978). Construct interpretations of three self-concept inventories. *American Educational Research Journal*, 15, 99-108. <https://doi.org/10.3102/00028312015001099>
- Medina, Alarcón, Castillo y Cárdenas (2017). Efecto del ejercicio y la actividad física sobre las funciones ejecutivas en niños y en jóvenes. Una revisión sistemática. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 8(2), 43-54. <https://doi.org/10.6018/sportk.391741>
- Mendo-Lázaro, S., Polo-del-Río, M. I., Amado-Alonso, D., Iglesias-Gallego, D., y León-del-Barco, B., (2017). Self-Concept in Childhood: The Role of Body Image and Sport Practice. *Frontiers in Psychology*, 8:853. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00853>
- Mierau, A., Felsch, M., Hülsdünker, T., Mierau, J., Bullermann, P., Weiß, B., ..., y Strüder, H. K. (2016). The interrelation between sensorimotor abilities, cognitive performance and individual EEG alpha peak frequency in young children. *Clinical Neurophysiology*, 127, 270–276. doi: 10.1016/j.clinph.2015.03.008
- Moral-García, J. E., Redecillas-Peiró, M. T. y Martínez-López, E. J. (2012). Hábitos sedentarios de los adolescentes andaluces. *Journal of Sport and Health Research*, 4(1), 67-82.
- Moscoso, D. y Moyano, E. (Coords.) (2009). Deporte, salud y calidad de vida. Barcelona: Fundación La Caixa. Disponible en:

- http://multimedia.lacaixa.es/lacaixa/ondemand/obrasocial/pdf/estudiossociales/vol26_sencer_es.pdf).
- Mossey, J. M., y Shapiro, E. (1982). Self-rated Health: A Predictor of Mortality among the Elderly. *American Journal of Public Health* 72(8), 800–808. <https://doi.org/10.2105/AJPH.72.8.800>
- Moyano, E. y Ramos, N. (2007). Bienestar subjetivo: midiendo satisfacción vital, felicidad y salud en población chilena de la Región Maule. *Universum: Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 2(22), 185–200. <https://doi.org/10.4067/S0718-23762007000200012>
- Moreno, J. A., y Cervello, E. M. (2005). Physical self-perception in Spanish adolescents: effects of gender and involvement in physical activity. *Journal of Human Movement Studies*, 48(4), 291–311.
- Musitu, G., García, J.F. y Gutiérrez, M. (1991). *AFA. Autoconcepto Forma-A*. Madrid: TEA.
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Ediciones de la OMS.
- Organización Mundial de la Salud (2014). *Estilos de vida saludable e indicadores*. Ginebra: Ediciones de la OMS.
- Páez-Maldonado, J. A., Reigal, R. E., Morillo-Baro, J. P., Carrasco-Beltrán, H., Hernández-Mendo, A., y Morales-Sánchez, V. (2020). Physical Fitness, Selective Attention and Academic Performance in a Pre-Adolescent Sample. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 6216. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176216>
- Pérez-Lobato, R., Reigal, R.E., y Hernández-Mendo, A. (2016). Relaciones entre la práctica física, condición física y atención en una muestra adolescente. *Revista de Psicología del Deporte*, 25, 179–186.
- Perlman, S. B., Hein, T. C., y Stepp, S. D. (2014). Emotional reactivity and its impact on neural circuitry for attention–emotion interaction in childhood and adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 8, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2013.08.005>
- Pesce, C., Crova, C., Cereatti, L., Casella, R., y 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. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2009.02.001>
- Phillips, S., Wójcicki, T., y McAuley, E. (2013). Physical activity and quality of life in older adults: An 18-month panel analysis. *Quality of Life Research*, 22, 1647–1654. <https://doi.org/10.1007/s11136-012-0319-z>
- Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., Kramer, A. F. y Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(6), 1332-1345. <https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21528>
- Rabiner, D. L., Godwin, J., y Dodge, K. A. (2016). Predicting academic achievement and attainment: the contribution of early academic skills, attention difficulties, and social competence. *School Psychology Review*, 45(2), 250-267. <https://doi.org/10.17105/SPR45-2.250-267>
- Ramírez, W., Vinaccia, S., y Suárez, G. R. (2004) El Impacto de la Actividad Física y el Deporte sobre la Salud, la Cognición, la Socialización y el Rendimiento Académico: una Revisión Teórica. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 67-75. <https://doi.org/10.7440/res18.2004.06>
- Ramos, P., Rivera, F., Moreno, C., y Jiménez-Iglesias, A. (2012). Análisis de clúster de la actividad física y las conductas sedentarias de los adolescentes españoles, correlación con la salud biopsicosocial. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 99-106.
- Reigal-Garrido, R. E., Becerra-Fernández, C. A., Hernández-Mendo, A., y Martín-Tamayo, I. (2014). Relación del autoconcepto con la condición física y la composición corporal en una muestra de adolescentes. *Anales de psicología*, 30 (3), 1079-1085. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.157201>
- Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., Juárez-Ruiz de Mier, R. y Morales-Sánchez, V. (2020). Physical Exercise and Fitness Level Are Related to Cognitive and Psychosocial Functioning in Adolescents. *Frontiers in Psychology*, 11: 1777. doi: 10.3389 / fpsyg.2020.01777

- Reigal, R., Videra, A., y Gil, J. (2014). Práctica física, autoeficacia general y satisfacción vital en la adolescencia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14(55), 561-576.
- Reigal, R., Videra, A., Parra, J.L, y Juárez, R. (2012). Actividad físico deportiva, autoconcepto físico y bienestar psicológico en la adolescencia. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 22, 19-23
- Reloba-Martínez, S., Reigal, R.E., Hernández-Mendo, A., Martínez-López, E.J., Martín-Tamayo, I., y Chirrosa-Ríos, L.J. (2017). Effects of vigorous extracurricular physical exercise on the attention of schoolchildren. *Journal of Sport Psychology*, 26(2), 29–36.
- Remmers, T., Sleddens, E. F., Gubbels, J. S., de Vries, S. I., Mommers, M., Penders, J., y Thijs, C. (2014). Relationship between physical activity and the development of body mass index in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(1), 177-184. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a36709>
- Richland, L.E. y Burchinal, M.R. (2013). Early executive function predicts reasoning development. *Psychological Science*, 24(1), 87-92. <https://doi.org/10.1177/0956797612450883>
- Ríos-Lago, M. y Periañez, J. A. (2010). Attention and Speed of information processing. In G. Koob, R.F. Thompson y M. Le Moal (Eds.), *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience*. Boston: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-045396-5.00208-6>
- Roberts, C. K., Freed, B., y McCarthy, W. J. (2010) Low Aerobic Fitness and Obesity Are Associated With Lower Standardized Test Scores in Children. *Journal of Pediatrics*, 156(5), 711-718. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.11.039>
- Rodríguez-Ayllón, M., Cadenas-Sánchez, C., Esteban-Cornejo, I., Migueles, J. H., Mora-González, J., Henriksson, P. Martín-Matillas, M., Mena-Molina, A., Molina-García, P., Estévez-López, F., Enríquez, G.M., Perales, J.C., Ruiz, J.R., Catena, A., y Ortega, F.B. (2018). Physical fitness and psychological health in overweight/obese children: A cross-sectional study from the Active Brains project. *Journal of science and medicine in sport*, 21(2), 179-184. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.019>.

- Rodríguez-García, P. L., Gálvez, A., García-Cantó, E., Pérez-Soto, J. J., Rosa, A., Tárraga, L. y Tárraga, P. L. (2015) Relationship between the Self-Concept and Muscular Strength in Southern Spanish Children. *Journal of Psychology and Psychotherapy*, 5, 222
- Rosa, A., García-Cantó, E., y Carrillo, P. J. (2018). Percepción de salud, actividad física y condición física en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(3), 179-189.
- Rosa-Guillamón, A., García-Cantó, E., Rodríguez-García, P. L. y Pérez-Soto, J. J. (2016). Physical condition and quality of life in schoolchildren aged between 8 and 12. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1), 37-42. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1.59634>.
- Sánchez-López, M., Ruiz-Hermosa, A., Redondo-Tébar, A., Visier-Alfonso, M. E., Jimenez-López, E., Martínez-Andres, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2019). Rationale and methods of the MOVI-da10! Study—a cluster-randomized controlled trial of the impact of classroom-based physical activity programs on children's adiposity, cognition and motor competence. *BMC Public Health*, 19(1), 417. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6742-0>
- Santana, C. C. A., Azevedo, L. B., Cattuzzo, M. T., Hill, J. O., Andrade, L. P. y Prado, W. L. (2017). Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*, 27, 579-603. doi:10.1111/sms.12773
- Sawyer, S. M, Afifi, R. A, Bearinger, L. H, Blakemore, S. J., Dick, B., Ezeh, A. C., y Patton, G., (2012). Adolescence: a foundation for future health. *The Lancet*, 379(9826), 1630–1640. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60072-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60072-5)
- Schwarzer, R. (1992). *Self-Efficacy: Thought Control of Action*. Berlin: Universidad de Berlin.
- Schwarzer, R., y Jerusalem, M. (1995). Generalized Self-Efficacy scale. En J. Weinman, S. Wright, y M. Johnston (Eds.), *Measures in health psychology: A user's portfolio. Casual and control beliefs* (pp. 35-37). Windsor, UK: NFER-Nelson.
- Scudder, M. R., Federmeier, K. D., Raine, L. B., Direito, A. y Boyd, J. K. (2014). The association between aerobic fitness and language processing in children:

- Implications for academic achievement. *Brain and Cognition*, 87, 140-152.
doi:10.1016/j.bandc.2014.03.016
- Sebastian, C., Burnett, S., y Blakemore, S. J., (2008). Development of the self-concept during adolescence. *Trends in Cognitive Science*, 12(11), 441–446. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.008>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., y Stanton, G. C., (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*, 46, (3), 407-441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Soprano, A. M. (2003) Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37(1), 44-50. <https://doi.org/10.33588/rn.3701.2003237>
- Stelzer, F., Mazzoni, C.C. y Cervigni, M.A. (2014). Cognitive models of executive functions development. Methodological limitations and theoretical challenges. *Anales de psicología*, 30(1), 329-336. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.1.139251>
- Stevens, R. (1996). *Understanding the self*. London: Sage.
- Sureda, I. (1998). *Autoconcepto y Adolescencia: Teoría, medida y multidimensionalidad*. Palma: Didáctica i psicopedagogía.
- Swann, C., Telenta, J., Draper, G., Liddle, S., Fogarty, A., Hurley, D. y Vella, S. (2018). Youth sport as a context for supporting mental health: Adolescent male perspectives. *Psychology of Sport and Exercise*, 35, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.11.008>
- Tamm, L., Epstein, J. N., Peugh, J. L., Nakonezny, P. A., y Hughes, C. W. (2013). Preliminary data suggesting the efficacy of attention training for school-aged children with ADHD. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 4, 16-28. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2012.11.004>
- Tari, A. R., Norevik, C. S., Scrimgeour, N. R., Kobro-Flatmoen, A., Storm-Mathisen, J., Bergersen, L. H., Wrann, C. D., Selbæk, G., Kivipelto, M., Moreira, J. B. N., ... y Wisloff, U. (2019). Are the neuroprotective effects of exercise training systemically mediated? *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62, 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.02.003>

- Tereza-Araujo, A., y Dosil, J. (2016). Relaciones entre actitudes y práctica de actividad física y deporte en hombres y mujeres. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(3), 67-72.
- Testa, M. A. y Simonson, D. C. (1996). Assesment of quality of life outcomes. *New England Journal of Medicine*, 334(13), 835-840. <https://doi.org/10.1056/NEJM199603283341306>
- Tine, M. (2014). Acute aerobic exercise: An intervention for the selective visual attention and reading comprehension of low-income adolescents. *Frontiers in Psychology*, 5, 575. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00575>
- Tomporowski, P. D., Lambourne, K. y Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: An introduction and overview. *Preventive Medicine*, 52(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.028>
- Tomporowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M., y 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. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.09.003>
- Torsheim, T., Nygren, J. M., Rasmussen, M., Arnarsson, A. M., Bendtsen, P., Schnohr, C. W., ... y Nyholm, M. (2018). Social inequalities in self-rated health: A comparative cross-national study among 32,560 Nordic adolescents. *Scandinavian Journal of Public Health*, 46(1), 150-156. <https://doi.org/10.1177/1403494817734733>
- Trembley, M., Inman, J., y Willms, J. (2000). The Relationship Between Physical Activity, Self-Esteem, and Academic Achievement in 12-Year-Old Children. *Pediatric Exercise Science*, 12(3), 312-324. <https://doi.org/10.1123/pes.12.3.312>
- Trudeau, F., y Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 10. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-10>.
- Utesch, T., Dreiskämper, D., Naul, R., y Geukes, K. (2018). Understanding physical (in-) activity, overweight, and obesity in childhood: Effects of congruence

- between physical self-concept and motor competence. *Scientific Reports*, 8(1), 5908. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24139-y>
- Van der Niet, A.G., Hartman, E., Smith, J., y Visscher, C. (2014). Modeling relationships between physical fitness, executive functioning, and academic achievement in primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 319-325. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.02.010>
- Vanhelst, J., Béghin, L., Duhamel, A., Manios, Y., Molnar, D., De Henauw, S., ... y Gottrand, F. (2016). Physical activity is associated with attention capacity in adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 168, 126-131. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.09.029>
- Varo, J. J., Martínez, J. A., y Martínez-González, M. A. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica*, 121, 665-672. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(03\)74054-8](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(03)74054-8)
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Verret, C., Guay, M. C., Berthiaume, C., Gardiner, P., y Béliveau, L. (2012). A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: an exploratory study. *Journal of Attention Disorders*, 16(1), 71-80. <https://doi.org/10.1177/1087054710379735>
- Wenner, C. J., Bianchi, J., Figueredo, A.J., Rushton, J. y Jacobs, W. J. (2013). Life History theory and social deviance: The mediating role of executive function. *Intelligence*, 41(2), 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2012.11.004>
- Videra, A., y Reigal, R. (2013). Autoconcepto físico, percepción de salud y satisfacción vital en una muestra de adolescentes. *Anales de Psicología*, 29(1), 141-7. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.1.132401>
- Westfall, D. R., Gejl, A. K., Tarp, J., Wedderkopp, N., Kramer, A. F., Hillman, C.H.,... y Bugge, A. (2018). Associations between aerobic fitness and cognitive control in adolescents. *Frontiers in Psychology*, 9, 1298. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01298
- Wilson, I.B., y Cleary, P.D. (1995). Linking clinical variables with Health-Related Quality of Life. A conceptual model of patient outcomes. *Journal of the*

- American Medical Association*, 273(1), 59-65.
<https://doi.org/10.1001/jama.1995.03520250075037>
- Wu, C.T., Pontifex, M.B., Raine, L.B., Chaddock, L., Voss, M.W., Kramer, A.F. y Hillman, C.H. (2011). Aerobic fitness and response variability in preadolescent children performing a cognitive control task. *Neuropsychology*, 25(3), 333-341. <https://doi.org/10.1037/a0022167>
- Xue, Y., Yang, Y., y Huang, T. (2019). Effects of chronic exercise interventions on executive function among children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 24, 312–334. doi: 10.1136/bjsports-2018-099825
- Zach, S., y Eyal, S. (2016). The influence of acute physical activity on working memory. *Perceptual and Motor Skills*, 122(2), 365–374. <https://doi.org/10.1177/0031512516631066>.
- Zelazo, P.D. y Carlson, S. (2012). Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4) 354–360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zmyj, N., Witt, S., Weitkämper, A., Neumann, H., y Lücke, T. (2017). Social cognition in children born preterm: A perspective on future research directions. *Frontiers in Psychology*, 8, 455. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00455>
- Zylke, J. y Bauchner, H. (2016). The unrelenting challenge of obesity. *Journal of the American Medical Association*, 315(21), 2277-2278. doi:10.1001/jama.2016.6190

Capítulo 2:

Planteamiento de la Investigación

Capítulo 2: Planteamiento de la Investigación

Esta investigación nace de la necesidad de estudiar cuáles son los efectos que puede tener la práctica de actividad física sobre las diferentes variables que conforman la función cognitiva; variables como pueden ser la atención, las funciones cognitivas o la velocidad de procesamiento, así como su influencia sobre las diferentes variables que forman el bienestar psicosocial. Aunque ya existen trabajos que abordan esta temática, son pocos los estudios realizados en muestras preadolescentes y adolescentes, así como los trabajos que aúnan todas las variables que están contenidas en este trabajo. Además, algunas de las variables contempladas en este estudio no han sido ampliamente estudiadas en este contexto, como puede ser la velocidad de procesamiento, la autoeficacia o la percepción propia de salud.

Por otro lado, es necesario la realización de estudios en este ámbito que apoyen y muestren con evidencia científica cuales son los beneficios de la actividad física sobre las variables de funcionamiento cognitivo y de bienestar psicosocial. En la actualidad existe la tendencia de disminuir el tiempo dedicado a la práctica de actividad física, aumentando los estilos de vida sedentarios entre la población. Solo la realización de este tipo de estudios puede revertir esta tendencia tan negativa para la salud de la población, y, mediante la producción científica, divulgar cuales son los efectos reales de la práctica de actividad física sobre el funcionamiento cognitivo y el bienestar psicosocial.

2.1. Diseño

Para realizar esta investigación se empleó un diseño comparativo y predictivo (Ato, López-García, y Benavente, 2013).

En el primer estudio que compone esta tesis doctoral, se realizó una comparación entre grupos, existiendo un grupo cuyos participantes practicaban regularmente actividad deportiva y estaban federados en deportes individuales, de adversario o colectivos, y realizaban mayor cantidad de actividad física semanal organizada (> 180 minutos/semana). El otro grupo no realizaba ninguna actividad federada y practicaba de forma ocasional o de manera asistemática, dedicando menos tiempo a la práctica de actividad físico-deportiva (< 180 minutos/semana).

En los dos siguientes estudios se establecieron correlaciones y se desarrollaron modelos predictivos entre las diferentes variables empleadas en el estudio. También se efectuaron comparaciones entre grupos que fueron delimitados mediante análisis de clúster, agrupando a los participantes en función de sus niveles de condición física.

2.2. Participantes

a) Estudio 1 (Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente). En este estudio participaron 149 preadolescentes (género masculino, $n = 113$; género femenino, $n = 36$) de la ciudad de Málaga, con edades comprendidas entre 10 y 13 años ($M \pm DT = 11.60 \pm 0.49$) de los cuales el 42.28% (54 niños y 9 niñas) estaban federados en deportes individuales, de adversario o colectivos y realizaban mayor cantidad de actividad física semanal organizada (> 180 minutos/semana) que el otro grupo (57,72%, 59 niños y 27 niñas) que no realizaba ninguna actividad federada (< 180 minutos/semana).

b) Estudio 2 (Condición física, atención y concentración en adolescentes). En un segundo estudio participaron 210 adolescentes (92 chicos, 43.81%, y 118 chicas, 56.19%), residentes en la provincia de Málaga (España), con edades comprendidas entre los 11 y los 15 años ($M = 13.27$, $DT = 1.80$).

c) Estudio 3 (Ejercicio físico, aptitud física, funcionamiento cognitivo y Variables psicosociales en una muestra de adolescentes). En el tercer estudio participaron 167 adolescentes de la ciudad de Málaga (España) (81 chicos, 48.50%, y 86 chicas, 51.50%) con edades entre los 14 y 15 años ($M \pm DT$: edad= $14.53 \pm .50$ años; altura= 167.02 ± 10.14 cm; peso= 64.27 ± 14.75 kg; IMC= 22.95 ± 4.32 kg·m⁻²).

2.3. Material y medidas

a) *Escala de inteligencia de Wechsler para niños IV* (Wechsler, 2005). Para evaluar la velocidad de procesamiento se utilizaron los Test de Claves y Búsqueda de Símbolos de la Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV) (Wechsler, 2005). El Test de Claves requiere copiar una serie de símbolos que aparecen emparejados a una figura geométrica o a un número en un periodo de 120 segundos. En el Test de Símbolos el participante debe observar dos grupos de símbolos y determinar si alguno se repite en

ambos, también en un tiempo máximo de 120 segundos. Estos test evalúan fundamentalmente velocidad de procesamiento cognitivo, pero también aspectos como la memoria a corto plazo, la atención o la flexibilidad cognitiva. Se calcularán las puntuaciones escalares de cada prueba y el índice global de Velocidad de Procesamiento.

b) ***Evaluación Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas en Niños*** (Portellano, Martínez, y Zumárraga, 2009). Para evaluar las funciones ejecutivas se utilizaron los test de Interferencia y Senderos, de la batería Evaluación Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN) (Portellano et al., 2009). La prueba de Interferencia está inspirada en el efecto Stroop en la que se presentan 39 palabras divididas en tres columnas. En ellas aparecen los nombres azul, amarillo, verde y rojo, impresos en otro color. Los participantes deben decir el color en el cual está impresa la palabra, inhibiendo el contenido de la palabra. Esta prueba evalúa atención y control inhibitorio.

La prueba Senderos está formada por las tareas Senderos Gris y Senderos Color. En Senderos Gris, aparece un conjunto de números del 1 al 20 distribuidos en una hoja, debiéndose unir con una línea desde el 20 al 1 lo más rápido posible. En la tarea Senderos Color, aparece un conjunto de números del 1 al 21 distribuidos en una hoja, siendo la mitad de color amarillo y el resto de color rosa. Se deben unir desde el 1 al 21 alternando colores. Estos test evalúan memoria de trabajo, atención selectiva, percepción visoespacial y flexibilidad cognitiva, especialmente la prueba Senderos de color. Los resultados obtenidos en Interferencia y Senderos se presentarán como puntuaciones tipificadas (decatipos).

c) ***Test de Atención D2*** (Brickenkamp, 2001). Esta prueba se emplea para explorar la habilidad para atender a estímulos relevantes de forma rápida y precisa, ignorando los irrelevantes, considerándose una manifestación de la atención selectiva y la concentración. Está constituido por 14 filas de 47 caracteres cada uno, con un total de 658 elementos. Se dispone de 20 segundos para realizar cada fila. Los estímulos contienen las letras “d” o “p”, que pueden estar acompañadas de una o dos rayas situadas en la parte superior, inferior o en ambas. Se deben tachar las “d” con 2 rayas (independientemente de la posición), consideradas como estímulos relevantes. Se

realiza siempre de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Las puntuaciones que se pueden obtener son: TR (número de elementos procesados), TA (aciertos), O (omisiones o número de estímulos relevantes no tachados), C (omisiones o errores), TOT (efectividad en la tarea = $TR - (O + C)$), CON (concentración = $TA - C$), TR+ (último estímulo analizado en la fila con más elementos intentados), TR- (último estímulo analizado en la fila con menos elementos intentados), VAR (índice de variación entre el último estímulo analizado entre distintas filas = $(TR+) - (TR-)$). Esta prueba posee una fiabilidad test-retest en el estudio original superior a .90.

d) **Escala de Autoconcepto forma 5** (García y Musitu, 1999). Este cuestionario, que evalúa el autoconcepto, está formado por 30 ítems y está formado por 5 factores: académico, social, emocional, familiar y físico. Se contesta mediante una escala con puntuaciones entre 1 y 99, en el que 1 significa estar en total desacuerdo y 99 un acuerdo máximo con lo dictado en cada cuestión. Posteriormente esta escala se traslada a una más reducida con puntuaciones entre 1 y 10 para su análisis e interpretación. La aplicación de este cuestionario se ubica en un espectro de población muy amplio, desde la infancia hasta la edad adulta. Los análisis de fiabilidad (Alfa de Cronbach), en este trabajo y para cada subescala, ofrecen puntuaciones entre .73 y .87).

e) **Escala de Autoeficacia para niños** (Bandura, 1997). Esta prueba evalúa la percepción de autoeficacia y está constituida por 35 ítems, se estructura en 3 factores: académica, social y autorregulatoria. Se contesta mediante una escala Likert de 1 (fatal) a 5 (fenomenal). Los análisis de fiabilidad (Alfa de Cronbach), en este trabajo y para cada sub-escala ofrecen puntuaciones entre .75 y .90).

f) **General Self-Efficacy Scale** (Baessler y Schwarzer, 1996; Schwarzer y Jerusalem, 1995; Sanjuán, Pérez, y Bermúdez, 2000), Este instrumento evalúa la percepción de competencia para afrontar un conjunto amplio de tareas y está formado por 10 ítems. Se puntúa desde 1 (muy en desacuerdo) hasta 10 (muy desacuerdo). Los análisis de fiabilidad (Alfa de Cronbach), realizados con muestras de 23 países diferentes, oscilan entre .76 y .90.

g) **General Health Questionnaire in Its 28-Item Version** (Goldberg, 1978; Lobo, Pérez-Echeverría, y Artal, 1986). Este cuestionario, que evalúa la percepción de salud, está compuesto por 28 ítems y cuatro dimensiones: síntomas somáticos, ansiedad e insomnio, disfunción social y depresión grave. Se contesta mediante una escala likert de 0 (ausencia de problemas de salud) a 3 (presencia de problemas de salud). Los análisis de fiabilidad (Alfa de Cronbach) muestra una puntuación de .97 en la versión española de la escala completa, y de entre .91 y .97 en las diferentes escalas.

h) **Bioimpedanciómetro y tallímetro** (Tanita® Body Composition Monitor modelo BC-601). Se registró la altura mediante un tallímetro convencional y la composición corporal a través de un bioimpedanciómetro (Tanita® Body Composition Monitor modelo BC-601).

i) **Eurofit** (1993). Se efectuarán las diferentes pruebas físicas que componen las batería Eurofit (1993) test de salto horizontal para evaluar la fuerza explosiva en los miembros inferiores (Eurofit, 1993), Prueba de velocidad 5 x 10 metros (Eurofit, 1993), test de equilibrio flamenco, para medir el equilibrio corporal general (Eurofit, 1993), el tapping test, para medir la velocidad segmentaria de la extremidad superior (Eurofit, 1993), el test de flexión de tronco en posición sentado, para medir la flexibilidad del tronco (Eurofit, 1993), la prueba de salto con pies juntos, para medir la potencia de las piernas (Eurofit, 1993), el test de abdominales en 30 segundos, para medir la fuerza y la resistencia de los músculos abdominales (Eurofit, 1993), la flexión mantenida en suspensión, para medir la fuerza y resistencia de los brazos (Eurofit, 1993).

j) **Course Navette** (Léger, Mercier, Gadoury, y Lambert, 1988). Esta prueba consiste en un test incremental de ida y vuelta, sobre una distancia de 20 metros, con un aumento de la velocidad de 0.5 km cada minuto, partiendo de una velocidad inicial de 8.5 km/h. El cálculo concreto del consumo de oxígeno se calculará con la fórmula $VO_{2\text{máx}} = 31.025 + 3.238V - 3.248E + 0.1536VE$ (siendo V la velocidad alcanzada en la última etapa completada y E la edad del participante).

2.4. Objetivos generales

Este trabajo de investigación presenta los siguientes objetivos:

- a) Analizar la relación entre el ejercicio físico y la aptitud física con el funcionamiento cognitivo y psicosocial.
- b) Evaluar la capacidad predictiva de la condición física para las variables de funcionamiento cognitivo.

2.5. Objetivos específicos

- a) Determinar la existencia de diferencias significativas en las puntuaciones de pruebas de funcionamiento cognitivo y psicosocial entre grupos en función de la práctica física semanal realizada.
- b) Determinar las diferencias entre diferentes conglomerados según la práctica física realizada y el nivel de condición física en diversas variables de bienestar psicosocial.
- c) Determinar las diferencias entre diferentes conglomerados según la práctica física realizada y el nivel de condición física en diversas variables de funcionamiento cognitivo.
- d) Evaluar la capacidad predictiva de la condición física sobre la atención selectiva y la concentración.
- e) Analizar las diferencias en atención selectiva y concentración en función del nivel de condición física y el género.

2.6. Referencias

- Ato, M., López-García, J. J., y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Baessler, J. y Schwarzer, R. (1996). Evaluación de la Autoeficacia: Adaptación Española de la Escala de Autoeficacia General. *Ansiedad y Estrés*, 2(1), 1-8.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of Control*. New York: Freeman
- Brickenkamp, R. (2001). *Test de atención*. Madrid: TEA.

- Eurofit (1993). *Handbook for the Eurofit test on physical fitness*. Strasbourg: Council of Europe.
- García, F. y Musitu, G. (1999). *Autoconcepto Forma 5*. Madrid: TEA.
- Goldberg, D. P. (1978). *Manual of the General Health Questionnaire*. Windsor, Inglaterra: NLF Publishing.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C. y Lambert, J. (1988). Te multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93-101. doi:10.1080/02640418808729800
- Lobo, A., Pérez-Echeverría, M.J., y Artal, J. (1986). Validity of escaled versión of de General Health Questionnaire (GHQ-28) in a Spanish population. *Psychological Medicine*, 16(1), 135-140. <https://doi.org/10.1017/S0033291700002579>
- Portellano, J. A., Martínez, R., y Zumárraga, L. (2009) *Evaluación de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Sanjuán, P., Pérez, A. M., y Bermúdez, J. (2000) Escala de autoeficacia general: datos psicométricos de la adaptación para población española. *Psicothema*, 12(2), 509-513.
- Schwarzer, R., y Jerusalem, M. (1995). Generalized Self-Efficacy scale. En J. Weinman, S. Wright, y M. Johnston (Eds.), *Measures in health psychology: A user's portfolio. Casual and control beliefs* (pp. 35-37). Windsor, UK: NFER-Nelson.
- Wechsler, D. (2005). *Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV)*. Madrid: TEA Ediciones.

Capítulo 3:

Artículo 1: “Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente”.

Capítulo 3: Artículo 1: “Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente”.

Moral-Campillo, L., Reigal-Garrido, R.E., y Hernández-Mendo, A. (2020). Actividad física, funcionamiento cognitivo y psicosocial en una muestra preadolescente. *Revista de Psicología del Deporte*. 29, 123-132.

SJR (Scimago Journal Report): IF: 0.287 – Quartil:Q3 (2019)

JCR (Journal Citation Reports): IF: 0.677 - Quartil: Q4 (2019).

3.1 Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar las diferencias existentes en diversas variables de funcionamiento cognitivo, psicosocial y condición física entre dos grupos de preadolescentes en función de la cantidad de práctica física semanal que realizaban. La muestra estuvo compuesta por 149 participantes (113 niños), entre 10 y 13 años de edad ($M = 11.60$; $DT = 0.49$). Para analizar el funcionamiento cognitivo se utilizó el Test de atención D2, las pruebas de interferencia y senderos de la batería de Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN) y las pruebas de búsqueda de símbolos y claves de la Escala de Inteligencia para niños WISC-IV. Los instrumentos utilizados para evaluar el funcionamiento psicosocial fueron el Cuestionario Autoconcepto Forma 5 (AF5) y la Escala de autoeficacia para niños (EAN). La condición física se evaluó a través del test de velocidad 5x10 metros, el test de Course Navette y el test de salto horizontal. Los resultados mostraron mejores puntuaciones en condición física (e.g., $VO_{2\text{máx}} = p < .001$; d' Cohen = 0.85, 95% IC [0.51, 1.18]), funcionamiento cognitivo (e.g., Velocidad de procesamiento = $p < .05$; d' Cohen = 0.44, 95% IC [0.11, 0.77]) y psicosocial (e.g., autoconcepto físico = $p < .001$; d' Cohen = 0.69, 95% IC [0.35, 1.02]) en los participantes que realizaban mayor actividad física semanal. Estos resultados son congruentes con investigaciones previas y sugieren la necesidad de promocionar la práctica física entre los niños y adolescentes por sus implicaciones en la salud y el bienestar.

Capítulo 4:

Artículo 2: “Condición física, atención y concentración en adolescentes”

Capítulo 4: Artículo 2: “Condición física, atención y concentración en adolescentes”

Reigal, R.E., Moral-Campillo, L., Juárez-Ruiz de Mier, R., Morillo-Baro, J.P., Morales-Sánchez, V., Pastrana, J.L., y Hernández-Mendo, A. (2020) Physical Fitness Level Is Related to Attention and Concentration in Adolescents. *Frontiers in Psychology*, 11, 110. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00110

SJR (Scimago Journal Report): IF: 0.914 – Quartil: Q1 (2019)

JCR (Journal Citation Reports): IF: 2.067 – Quartil: Q2 (2019)

4.1 Resumen

El objetivo principal de este estudio fue analizar las relaciones entre la condición física, la atención selectiva y la concentración en un grupo de 210 adolescentes (43.81% hombres, 56.19% mujeres) de la ciudad de Málaga (España), con edades comprendidas entre 11 y 15 años ($M = 13.27$, $SD = 1.80$). La prueba de atención D2 se utilizó para analizar la atención selectiva y la concentración. Se evaluó la condición física utilizando la prueba de salto horizontal, la prueba de Course Navette y la prueba de velocidad de 5×10 metros. El análisis realizado indicó una relación significativa entre el nivel de condición física, la atención y la concentración, tanto en la muestra general como por género. Las pruebas de regresión lineal realizadas mostraron que el consumo de oxígeno es el mejor predictor de parámetros atencionales. El análisis de conglomerados muestra dos grupos caracterizados por un mayor o menor nivel de condición física. Entonces, el grupo de mayor nivel de condición física obtiene mejores puntuaciones en atención (p. ej., niños: $p < 0.001$, $d' \text{Cohen} = 1.01$, IC 95% [0.57, 1.44]; niñas: $p < 0.01$, $d' \text{Cohen} = 0.61$, IC 95% [0.24, 0.98]) y en la prueba de concentración (p. ej., niños: $p < 0.001$, $d' \text{Cohen} = 0.89$, IC 95% [0.46, 1.32]; niñas: $p < 0.01$, $d' \text{Cohen} = 0.58$, IC 95% [0.21, 0.95]). Los resultados indican que el análisis de aptitud física puede ser utilizado como una herramienta para observar diferencias en el nivel de atención y concentración de los adolescentes analizados, lo que sugiere que una mejora del rendimiento físico podría ser un procedimiento adecuado para desarrollar algunas funciones cognitivas durante la adolescencia.

Capítulo 5:

Artículo 3: “Ejercicio físico, aptitud física, funcionamiento cognitivo y Variables psicosociales en una muestra de adolescentes”

Capítulo 5: Artículo 3: “Ejercicio físico, aptitud física, funcionamiento cognitivo y Variables psicosociales en una muestra de adolescentes”

Reigal, R.E., Moral-Campillo, L., Morillo-Baro, J.P., Juárez-Ruiz de Mier, R., Hernández-Mendo, A., y Morales-Sánchez, V. (2020). Physical Exercise, Fitness, Cognitive Functioning, and Psychosocial Variables in an Adolescent Sample. *International Journal of Environmental Research and PublicHealth*, 17, 1100; doi:10.3390/ijerph17031100

SJR (Scimago Journal Report): IF: 0.74 – Quartil: Q2 (2019)

JCR (Journal Citation Reports): 2.849 Q2 (2019)

5.1 Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre el ejercicio físico y la condición física con el funcionamiento cognitivo y psicosocial en un grupo de adolescentes. 167 adolescentes, de entre 14 y 15 años ($M = 14.53$; $SD = 0.50$) de la ciudad de Málaga (España) que participaron en el estudio. Esta investigación utilizó un tipo de diseño comparativo y predictivo. Se utilizaron para evaluar las variables del estudio el bioimpedanciometro Tanita fit Body Composition Monitor BC-601, algunas pruebas de la batería Eurofit, la prueba de atención D2, la escala WISC-IV (Pruebas de símbolos y claves), el Formulario 5 Cuestionario de autoconcepto (AF5), la Escala general de autoeficacia (GSE) y el Cuestionario de salud general (GHQ-28). Los resultados encontrados en esta investigación apuntan a una relación positiva entre el ejercicio físico y la condición física con el funcionamiento cognitivo y psicosocial en los adolescentes. Por ejemplo, los adolescentes que practicaron más ejercicio físico obtuvieron mejores puntuaciones en variables como la atención selectiva ($p < 0.001$; $\eta^2 = 0.10$), la velocidad de procesamiento ($p < 0.001$; $\eta^2 = 0.09$) o la autoeficacia general ($p < 0.001$; $\eta^2 = 0.15$). Además, la aptitud cardiorrespiratoria fue el mejor predictor de los resultados de las pruebas para evaluar la capacidad cognitiva y las variables psicosociales. Estos hallazgos sugieren la necesidad de promover el ejercicio físico entre los jóvenes debido a sus implicaciones en varias facetas de su salud y desarrollo.

Capítulo 6: Discusión

Chapter 6: Discussion

At the beginning of the investigation, two general objectives were raised:

- a) Analyze the relationship between physical exercise and physical fitness with cognitive and psychosocial functioning.
- b) Evaluate the predictive capacity of physical condition for cognitive functioning variables.

In addition to these two general objectives, the following specific objectives were proposed:

- a) Determine the existence of significant differences in cognitive performance test scores and psychosocial group based on weekly physical practice.
- b) Determine the differences between different clusters according to the physical practice performed and the level of physical condition in various variables of psychosocial well-being.
- c) To determine the differences between different conglomerates according to the physical practice carried out and the level of physical condition in different variables of cognitive functioning.
- d) Assess the predictive capacity of physical condition over selective care and concentration.
- e) Analyse differences in selective care and concentration according to level of physical condition and gender.

Overall, what was proposed in this doctoral thesis was the establishment of relationships between the variables of cognitive functioning and psychosocial well-being, as well as studying the effects that physical activity can have on the different variables that make up cognitive function, such as attention, cognitive functions or processing speed, as about the different variables that form psychosocial well-being.

It has been found that participants who performed more physical activity per week have shown better results in selective attention rates, concentration and processing speed tests. These results would resemble other data collected in different studies that would highlight the need to significantly increase the practice of physical activity to improve results in different cognitive variables (Cadenas-Sanchez et al., 2017; Cserjési Cserjési, Molnár, Luminet, & Lénárd, 2007; Guiney & Machado, 2013; Hillman Kamijo, & Scudder, 2011; Pérez-Lobato, Reigal, & Hernández-Mendo, 2016; Tine, 2014). These data also show greater differences between the group that performs a higher physical activity practice and the group that performs less physical practice with the group that performs physical activity in a moderate way. The data also reveal that the group that performs the most weekly physical hours has a better physical condition. This data would go along the way with the data provided by numerous studies showing that an improvement in physical condition variables is indispensable for the practice of physical activity to have a greater impact in the different cognitive variables in children and adolescents (Chaddock et al., 2018; Esteban-Cornejo et al., 2017; Pontifex et al., 2011; Reloba-Martínez et al., 2017).

Higher scores in selective attention and concentration have also been observed among participants with the best level of physical condition, which, as has already been seen in previous studies, would strengthen the relationship between the level of physical condition with better development of cognitive abilities at these ages (Kao et al., 2017; Pérez-Lobato et al., 2016; Pontifex et al., 2011; Reloba-Martínez et al., 2017; Trudeau & Shephard, 2008; Westfall et al., 2018). These results make it possible to emphasize that the practice of physical activity alone is not enough to create noticeable impacts on the brain. For this impact to be possible, physical activity must be carried out with specific qualities that allow a minimum threshold of adaptation to be exceeded that allows changes in the body (Esteban-Cornejo et al., 2017; Reloba-Martínez et al., 2017).

Currently, many advances have been made in neuroscientific knowledge and its application to sports science, finding results that confirm that the practice of physical activity with a certain intensity and frequency would produce organic changes that would also explain changes in brain function (Esteban-Cornejo et al., 2017; Tari, et al., 2019). These data suggest that adolescents who perform more hours of physical activity

on a regular basis would generate the said changes at the brain level that would help them develop greater cognitive capacity, with a positive relationship between the condition and tests of attention, concentration, and speed of processing. Regarding the predictor variables, cardiorespiratory fitness is the best predictor of the different cognitive variables, as was shown in previous studies (Herting, Colby, Sowell, & Nagel, 2014; Pontifex et al., 2011; Reloba-Martínez et al., 2017), although the explosive strength of the lower limbs, evaluated using the horizontal jump test, also obtained adequate levels of correlation with the selective attention and concentration indexes.

We must emphasize that there are already numerous studies that have indicated correlation between strength or coordination skills and cognitive functioning in adolescents and children (Haapala et al., 2015; Mierau et al., 2016), which suggests that, although the relationship established between aerobic capacity and cognitive functioning has been established in previous studies, this phenomenon is of such wide complexity that it is possible in subsequent investigations to discover underlying processes that accompany the increase in other physical capacities, as well as the mechanisms that allow development at the brain level.

On the other hand, it has also been observed that young people who performed more hours of physical activity and who have a better physical condition are also those who obtain better results on the different scales of the self-concept test, as well as those who have a better perception of general self-efficacy and health (Becerra-Fernández, Reigal, Hernández-Mendo, & Martín-Tamayo, 2013; Bombak, 2013; Christiansen et al., 2018; Gall et al., 2016; Ho, Louie, Chow, & Wong, 2015; Kantomaa, Tammelin, Ebeling, Stamatakis, & Taanila, 2015; Liu, Wu, & Ming, 2015), also consolidating the positive relationship between the practice of physical activity and the different psychological variables, which contribute to a better psychosocial development of people at these ages (Collins, Booth, Duncan, Fawkner, & Niven, 2019; Lubans et al., 2016; Rey, Vallier, Nicol, Mercier, & Mañano, 2018; Utesch, Dreiskämper, Naul, & Geukes, 2018).

There are many factors that participate in the relationships between the practice of physical activity with the development of psychosocial variables. Although the design used in this research does not explain causal relationships, it is considered that

contexts that favor the practice of physical activity would generate environments that would favor the achievement of challenges and adaptation to different situations, thus favoring the acquisition of sensations of competencies and a better perception of body image and health status in children and adolescents (Holt, 2008; Rabiner, Godwin, & Dodge, 2016; Marker, Steele, & Noser, 2018; Swann et al., 2018).

The different studies that make up this doctoral thesis highlight the relationships between physical activity, physical condition, cognitive and psychosocial functioning in a sample that includes participants from childhood to adolescence. On the one hand, it shows that participants who practice physical activity regularly have better scores in selective attention and processing speed, as well as better self-concept, self-efficacy and self-perception of health. In addition, this research indicates that it is necessary to increase the levels of physical condition so that the relationships between physical activity and health are more evident. Therefore, the results of this research suggest the need to continue promoting physical activity at these ages, due to its impact on the health and development of adolescents.

6.1. References

- Becerra-Fernández, C. A., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., & Martín-Tamayo, I. (2013). Relaciones de la condición física y la composición corporal con la autopercepción de salud [Relationships of physical condition and body composition with self-perception of health]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(34), 305-318. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Bombak, A. E. (2013). Self-rated health and public health: a critical perspective. *Frontiers in Public Health*, 1(15), 1-4. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Burns, R. B., (1990). *El autoconcepto. Teoría, Medición, Desarrollo y comportamiento [The self-concept. Theory, Measurement, Development and Behavior]*. Bilbao: Ediciones Ega.
- Cadenas-Sanchez, C., Vanhelst, J., Ruiz, J.R., Castillo-Gualda, R., Libuda, L., Labayen, I., De Miguel-Etayo, P., Marcos, A., Molnár, E., Catena, A., ... & Ortega, F. B. (2017). Fitness and fatness in relation with attention capacity in European

- adolescents: The HELENA study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(4), 373–379. doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.003
- Chaddock, L., Erickson, K.I., Kienzler, C., Drollette, E., Raine, L., Kao, S.C., Bensken, J., Weissappel, R., Castelli, D.M., Hillaman, C.H., ... & Kramer, A. F. (2018). Physical activity increases white matter microstructure in Children. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 950. https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00950
- Christiansen, L. B., Lund-Cramer, P., Brondeel, R., Smedegaard, S., Holt, A. D., & Skovgaard, T. (2018). Improving children's physical self-perception through a school-based physical activity intervention: The Move for Well-being in School study. *Mental Health and Physical Activity*, 14, 31-38. doi.org/10.1016/j.mhpa.2017.12.005
- Collins, H., Booth, J.N., Duncan, A., Fawcner, S. & Niven, A. (2019). The effect of resistance training interventions on the self in youth: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine Open*, 5, 29. doi.org/10.1186/s40798-019-0205-0
- Cserjési, R., Molnár, D., Luminet, O., & Lénárd, L. (2007). Is there any relationship between obesity and mental flexibility in children? *Appetite*, 49(3), 675–678. doi.org/10.1016/j.appet.2007.04.001
- Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sanchez, C., Contreras-Rodriguez, O., Verdejo-Roman, J., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H. & Ortega, F. B. (2017). A whole brain volumetric approach in overweight/obese children: Examining the association with different physical fitness components and academic performance. Te ActiveBrains project. *NeuroImage*, 159, 346-354. doi:10.1016/j.neuroimage.2017.08.011
- Gall, K., van Zutven, K., Lindstrom, J., Bentley, C., Gratwick-Sarll, K., Harrison, C., ... & Mond, J. (2016). Obesity and emotional well-being in adolescents: Roles of body dissatisfaction, loss of control eating, and self-rated health. *Obesity*, 24(4), 837-842. doi.org/10.1002/oby.21428
- Guiney, H., & Machado, L. (2013). Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychonomic Bulletin and Review*, 20, 73–86. doi.org/10.3758/s13423-012-0345-4

- Haapala, E. A., Lintu, N., Väistö, J., Robinson, L. E., Viitasalo, A., Lindi, V., ..., & Lakka, T. A. (2015). Associations of physical performance and adiposity with cognition in children. *Medicine in Science in Sports Exercise*, 47, 2166–2174. doi:10.1249/MSS.0000000000000652
- Herting, M. M., Colby, J. B., Sowell, E. R., & Nagel, B. J. (2014). White matter connectivity and aerobic fitness in male adolescents. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 7, 65–75. doi: 10.1016/j.dcn.2013.11.003
- Hillman, C.H., Kamijo, K., & Scudder, M. (2011). A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive Medicine*, 52(1), 21–28. doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.024
- 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. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0365-0>
- Holt, N.L. *Positive Youth Development through Sport*; Routledge: London, UK, 2008.
- Kantomaa, M. T., Tammelin, T., Ebeling, H., Stamatakis, E., & Taanila, A. (2015). High levels of physical activity and cardiorespiratory fitness are associated with good self-rated health in adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(2), 266-272. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0062>
- Kao, S. C., Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Westfall, D. R., Pontifex, M. B., ... & Hillman, C. (2017). Aerobic fitness is associated with cognitive control strategy in preadolescent children. *Journal of Motor Behaviour*, 49(2), 150–162. doi: 10.1080/00222895.2016.1161594
- Liu, M., Wu, L., & Ming, Q. (2015). How does physical activity intervention improve self-esteem and self-concept in children and adolescents? Evidence from a meta-analysis. *PloS one*, 10(8), e0134804. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134804>
- Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L. & Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3), e20161642. doi.org/10.1542/peds.2016-1642

- Marker, A.M., Steele, R.G. & Noser, A.E. (2018). Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology*, 37(10), 893–903. doi.org/10.1037/hea0000653
- Mierau, A., Felsch, M., Hülzdünker, T., Mierau, J., Bullermann, P., Weiß, B., ... & Strüdder, H. K. (2016). The interrelation between sensorimotor abilities, cognitive performance and individual EEG alpha peak frequency in young children. *Clinical Neurophysiology*, 127(1), 270–276. doi:10.1016/j.clinph.2015.03.008
- Pérez-Lobato, R., Reigal, R.E., & Hernández-Mendo, A. (2016). Relaciones entre la práctica física, condición física y atención en una muestra adolescente [Relationships between physical practice, physical condition, and attention in a sample of adolescents]. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(1), 179-186.
- Pontifex, M.B., Raine, L.B., Johnson, C.R., Chaddock, L., Voss, M.W., Cohen, N.J., Kramer, A.F., & Hillman, C.H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(6), 1332–1345. doi.org/10.1162/jocn.2010.21528
- Rabiner, D. L., Godwin, J., & Dodge, K. A. (2016). Predicting academic achievement and attainment: the contribution of early academic skills, attention difficulties, and social competence. *School Psychology Review*, 45(2), 250-267. https://doi.org/10.17105/SPR45-2.250-267
- Reloba-Martínez, S., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., Martínez-López, E. J., Martín-Tamayo, I., & Chiroso-Ríos, L. J. (2017). Efectos del ejercicio físico extracurricular vigoroso sobre la atención de escolares [Effects of vigorous extracurricular physical exercise on the attention of schoolchildren. *Journal of Sport Psychology*]. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(2), 29-36.
- Rey, O., Vallier, J.M., Nicol, C., Mercier, C.S., & Maïano, C. (2018). Repeated Effects of Vigorous Interval Training in Basketball, Running-Biking, and Boxing on the Physical Self-Perceptions of Obese Adolescents. *Journal of Applied Sport Psychology*, 30(1), 64–82. dx.doi.org/10.1080/10413200.2017.1334159
- Swann, C., Telenta, J., Draper, G., Liddle, S., Fogarty, A., Hurley, D. & Vella, S. (2018). Youth sport as a context for supporting mental health: Adolescent male

- perspectives. *Psychology of Sport Exercises*, 35, 55–64. doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.11.008
- Tari, A.R., Norevik, C.S., Scrimgeour, N.R., Kbro-Flatmoen, A., Storm-Mathisen, J., Bergersen, L.H., Wrann, C.D., Selbæk, G., Kivipelto, M., Moreira, J.B.N., ... & Wisloff, U, (2019). Are the neuroprotective effects of exercise training systemically mediated? *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(2), 94–101. doi.org/10.1016/j.pcad.2019.02.003
- Tine, M. (2014). Acute aerobic exercise: An intervention for the selective visual attention and reading comprehension of low-income adolescents. *Frontiers in Psychology*, 5, 575. doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00575
- 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, 10. doi.org/10.1186/1479-5868-5-10.
- Utesch, T., Dreiskämper, D., Naul, R. & Geukes, K. (2018). Understanding physical (in-) activity, overweight, and obesity in childhood: Effects of congruence between physical self-concept and motor competence. *Scientific Reports*, 8, 5908. doi: 10.1038/s41598-018-24139-y
- Westfall, D. R., Gejl, A. K., Tarp, J., Wedderkopp, N., Kramer, A. F., Hillman, C. H., ... & Bugge, A. (2018). Associations between aerobic fitness and cognitive control in adolescents. *Frontiers in Psychology*, 9, 1298. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01298

Capítulo 7: Limitaciones y futuras líneas de investigación

Capítulo 7: Limitaciones y futuras líneas de investigación

Limitaciones

Este trabajo presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el tipo de diseño no facilita las explicaciones de tipo causal, por lo que se podrían utilizar diseños longitudinales o cuasi-experimentales en futuros trabajos, que permitieran establecer relaciones causales entre las diferentes variables de condición física, las capacidades cognitivas y las variables de bienestar psicosocial. También es necesario realizar trabajos que permitan establecer cuáles serían los efectos sobre las capacidades cognitivas y las variables psicosociales tras un programa de intervención, consistente en la práctica de actividad física. Además, sería interesante analizar las interacciones entre las variables de funcionamiento cognitivo y psicosocial, para observar cómo modulan entre sí sus relaciones con la práctica de actividad física. También podría ser interesante realizar análisis en función del tipo de actividad física practicada, así como la intensidad y la cantidad, con la finalidad de explorar si se establecerían diferencias significativas entre las diferentes variables estudiadas con respecto a la actividad que se practica. Además, sería necesario recabar información sobre la familia, formación de los padres, nivel socio-económico, etc., para poder realizar análisis basados en estas variables, que podría ofrecernos información de suma importancia para entender cómo se relaciona la práctica de ejercicio físico con las medidas analizadas.

Otra limitación sería el tamaño de las muestras de los diferentes trabajos que configuran esta tesis. Sin embargo, es importante comprender las dificultades para encontrar centros escolares y clubes dispuestos a participar, la dificultad en la recopilación de los datos durante esta investigación, así como la limitación de emplear cuestionarios y pruebas no informatizados, que requieren de una corrección manual además de ser administrados por investigadores instruidos para ello. Por esto se debe aumentar el tamaño de la muestra en futuros trabajos, pero esto sólo se puede realizar dentro de un proyecto que involucre más recursos humanos y económicos.

En cuanto a otras variables del entorno familiar, así como el tiempo empleado para estudiar y realizar las tareas escolares o dormir, podrían aportar información sobre su posible influencia en los resultados. También sería conveniente analizar si la variable

género podría condicionar los resultados encontrados, al igual que sería relevante estudiar la relación entre las variables cognitivas y de funcionamiento psicosocial para estudiar como modulan entre sí sus relaciones con la práctica de actividad física.

Por otro lado, existen diferentes métodos que permitirían medir con mayor exactitud las variables de condición física, así como permitirían incluir otras variables que podrían arrojar mucha más información sobre este fenómeno pero que, al hablar de trabajos y estudios realizados sin financiación, han sido imposibles incluir en dicho trabajo, y que sería interesante incluir en futuros estudios.

Futuras líneas de investigación.

En cuanto a la línea que podrían seguir futuros estudios, sería sumamente relevante el comenzar a diferenciar entre los diferentes deportes y prácticas de actividad física para identificar cuáles son aquellas que producen mayores cambios en las capacidades cognitivas, así como indagar cuales serían las dosis necesarias para que estos cambios se lleven a cabo.

Además, es necesario realizar trabajos cuyos diseños permitan establecer relaciones causales entre las diferentes variables estudiadas, así como realizar estudios cuyos resultados permitan establecer efectos sobre las capacidades cognitivas y las variables psicosociales de diferentes programas de intervención, consistente en la práctica de actividad física.

Asimismo, que se realizaran evaluaciones de otras medidas de condición física o de funcionamiento cognitivo podrían arrojar más datos sobre los hallazgos encontrados aunque es una aproximación interesante al estudio conjunto de estas variables, que casi no había sido abordado con anterioridad y que permite obtener una perspectiva más extensa de las relaciones entre la actividad física y la condición física con el resto de variables objeto de estudio. Además, es de vital importancia para calcular la magnitud de las diferencias entre los grupos que conforman el estudio que se incluyan los cálculos del tamaño del efecto en la mayoría de los análisis. Por ello, este trabajo aporta nueva información de suma importancia sobre esta área de conocimiento y sus datos muestran

la necesidad de promover la práctica de actividad física entre los más jóvenes por su implicación en cuestiones relativas a su salud y a su desarrollo integral.