



UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Atención selectiva, eficacia atencional, habilidades coordinativas, estado nutricional y rendimiento académico en función de los niveles de actividad física y condición física en escolares de Educación Primaria de la Región de Murcia

D. Héctor Antonio Martínez García
2021

A Eliseo García Cantó por su paciencia, compromiso y liderazgo.

A Andrés Rosa Guillamón por sus consejos y ayuda sincera y cercana.

A mis padres, Dolores y Antonio, por su amor infinito.

A mis hermanos y hermanas, mis referentes.

A las maestras y maestros de mi vida.

ÍNDICE

Resumen.....	3
Abstract.....	5
Capítulo I: Atención selectiva, eficacia atencional, habilidades coordinativas, estado nutricional y rendimiento académico en función de los niveles de actividad física y condición física en escolares de Educación Primaria de la Región de Murcia.....	8
Introducción.....	9
Objetivos.....	26
Conclusiones.....	28
Prospectiva de investigación e implicaciones educativas.....	33
Referencias.....	38
Capítulo II: Manuscritos publicados	58
1. Influencia de un programa de actividad física sobre la atención selectiva y la eficacia atencional en escolares.....	59
2. Ejercicio físico aeróbico y atención selectiva en escolares de Educación Primaria.....	67
3. Análisis de la coordinación motriz global en escolares según género, edad y nivel de actividad física.....	76
4. Motor coordination and academic performance in primary school students.....	84
5. Estado nutricional y coordinación motriz global en escolares de primaria de la Región de Murcia (España).....	99
Anexo: Otros manuscritos relacionados con el Doctorado.....	110

RESUMEN

Introducción: En la sociedad actual cada vez cobra mayor relevancia la práctica de actividad física. Algunas investigaciones sugieren que la actividad física como conducta del ser humano y la condición física como estado biológico podrían estar relacionadas con diversas variables cognitivas como la atención selectiva, la eficacia atencional o el control inhibitorio. El desarrollo de la atención ha ido adquiriendo en los últimos años una mayor importancia por las implicaciones en las funciones ejecutivas de sujetos en edad escolar. Se podría establecer una relación entre actividad física y la mejora en los procesos mentales y, por tanto, con el rendimiento académico. El estudio de las variables vinculadas al desarrollo de la condición física, el estado nutricional y las habilidades coordinativas, como por ejemplo, la actividad física realizada por escolares de Educación Primaria podría aportar evidencias científica sobre el tipo de actividad física y la intensidad requerida en las clases de Educación Física.

Objetivo: Analizar la relación de la actividad física y la condición física con la atención selectiva, la coordinación motriz y el rendimiento académico.

Método: En los cinco estudios participaron un total de 553 escolares de los cuales 300 son niños y 253 niñas, de entre 6 y 11 años de edad.

El estudio de la influencia de un programa de actividad física sobre la atención selectiva y eficacia atencional, tuvo una muestra inicial de 44 participantes. Se diseñó un estudio cuasi-experimental intrasujetos con medidas pre-post. La aplicación del programa de actividad física duró ocho semanas y la atención fue medida por el *Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias (Test de Caras)*.

El estudio sobre el ejercicio físico aeróbico y la atención selectiva en escolares con una muestra de 88 participantes, 44 participantes intervinieron en el grupo de control y 44 participaron en el grupo experimental. Se diseñó un estudio cuasi-experimental intrasujetos con medidas pre-post. Los instrumentos utilizados fueron la prueba de *La Milla* para el

Atención selectiva, eficacia atencional... en escolares de la Región de Murcia

ejercicio físico, un cuestionario *ad-hoc* para medir la variable sociodemográfica y el *Test de Percepción de Semejanzas y Diferencias (Test de Caras)* para medir la atención.

En el análisis de la coordinación por género, edad y nivel de actividad física intervinieron 101 participantes. Se diseñó un estudio descriptivo transversal. Como instrumentos se utilizaron el *test corto de actividad física Krece Plus* y el *Test 3JS* para medir la coordinación.

En el estudio donde se relacionó la coordinación motriz y el rendimiento académico intervinieron 163 participantes. Se realizó un estudio descriptivo transversal. La coordinación motriz fue medida con el *Test GRAMI-2*. El rendimiento académico se obtuvo a través de las calificaciones medias de las asignaturas de Lengua Castellana, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Inglés y Artística.

En el estudio donde se relacionó el estado nutricional y la coordinación motriz participaron 153 escolares, se empleó el *índice de masa corporal (IMC)* para el estado nutricional y el *Test GRAMI-2* para medir la coordinación motriz.

Resultados: Los análisis estadísticos mostraron que los escolares que practican actividad física obtienen mejores resultados en la atención selectiva, especialmente aquellos que desarrollan su capacidad aeróbica y sus capacidades coordinativas. En un análisis de la coordinación motriz no encontramos diferencias significativas por género, aunque sí se encuentran diferencias cuando analizamos las capacidades motrices en función de la edad y el grado de condición física. Los escolares con una mayor coordinación motriz mostraron un mejor rendimiento académico.

Conclusiones: Se observa que la realización de un programa de actividad física de dieciséis sesiones, basado en ejercicios de fuerza-resistencia muscular y desafíos cooperativos podría tener efectos positivos sobre la atención selectiva y la eficacia atencional. En esta misma línea se establece que una sesión de ejercicio físico aeróbico de corta duración e intensidad moderada-vigorosa podría tener relación con la mejora en el control inhibitorio. Se encontraron que los escolares con mayor nivel de actividad física tienen un mayor nivel de

coordinación motriz. Así mismo, niveles superiores de coordinación motriz se relaciona con un mayor rendimiento en las áreas curriculares. Por último, se produce que a un mayor nivel de coordinación motriz se relaciona con un menor índice de masa corporal (IMC).

ABSTRACT

Introduction: In today's society, the practice of physical activity is becoming increasingly important. Some research suggests that physical activity as a human behavior and physical condition as a biological state could be related to various cognitive variables such as selective attention, attentional efficacy or inhibitory control. The development of attention has been acquiring greater importance in recent years due to the implications in the executive functions of school-age subjects. A relationship could be established between physical activity and improvement in mental processes and, therefore, with academic performance. The study of the variables linked to the development of physical condition, nutritional status and coordination skills, such as, for example, physical activity carried out by primary school students could provide scientific evidence on the type of physical activity and the intensity required in the physical education classes.

Objective: To analyze the relationship between physical activity and physical condition with selective attention, motor coordination and academic performance.

Method: A total of 553 schoolchildren participated in the five studies, of which 300 are boys and 253 girls, between 6 and 11 years old.

The study of the influence of a physical activity program on selective attention and attentional efficacy had an initial sample of 44 participants. A quasi-experimental intrasubject study was designed with pre-post measurements. The application of the physical activity program lasted eight weeks and attention was measured by the Test of Perception of Similarities and Differences (Face Test).

The study on aerobic physical exercise and selective attention in schoolchildren with a sample of 88 participants, 44 participants participated in the control group and 44 participated in the

experimental group. A quasi-experimental intrasubject study was designed with pre-post measurements. The instruments used were the "La Milla test" for physical exercise, an ad-hoc questionnaire to measure the sociodemographic variable and the Test of Perception of Similarities and Differences (Test of Faces) to measure attention.

In the analysis of coordination by gender, age and level of physical activity, 101 participants participated. A descriptive cross-sectional study was designed. As instruments, the short physical activity test Krece Plus and the 3JS Test were used to measure coordination.

In the study where motor coordination and academic performance were related, 163 participants participated. A descriptive cross-sectional study was carried out. Motor coordination was measured with the GRAMI-2 Test. Academic performance was obtained through the average grades of the subjects of Spanish Language, Mathematics, Natural Sciences, Social Sciences, English and Art.

In the study where nutritional status and motor coordination were related, 153 schoolchildren participated, the body mass index (BMI) was used for nutritional status and the GRAMI-2 Test to measure motor coordination.

Results: Statistical analysis showed that schoolchildren who practice physical activity obtain better results in selective attention, especially those who develop their aerobic capacity and their coordination capacities. In an analysis of motor coordination, we did not find significant differences by gender, although differences were found when we analyzed motor skills based on age and degree of physical condition. Schoolchildren with greater motor coordination showed better academic performance.

Conclusions: It is observed that carrying out a physical activity program of sixteen sessions, based on muscular strength-endurance exercises and cooperative challenges, could have positive effects on selective attention and attentional efficacy. Along the same lines, it is established that a session of short duration and moderate-vigorous intensity aerobic physical exercise could be related to an improvement in inhibitory control. Schoolchildren with a higher

level of physical activity were found to have a higher level of motor coordination. Likewise, higher levels of motor coordination are related to higher performance in curricular areas. Finally, it occurs that a higher level of motor coordination is related to a lower body mass index (BMI).

CAPÍTULO I:

**ATENCIÓN SELECTIVA, EFICACIA ATENCIONAL,
HABILIDADES COORDINATIVAS, ESTADO
NUTRICIONAL Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN
FUNCIÓN DE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y
CONDICIÓN FÍSICA EN ESCOLARES DE
EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA REGIÓN DE MURCIA**

INTRODUCCIÓN

Influencia de la actividad física en la atención selectiva y eficacia atencional

Durante las últimas décadas se ha producido una transformación en los estilos de vida de varios grupos de edad, sobre todo en escolares y jóvenes, motivados hacia conductas cada vez menos activas en detrimento de aquellas que implican ejercicio físico regular (Maureira, Bravo, Aguilera, Bahamondes y Véliz, 2019; Pindus y cols., 2019; Verloigne y cols., 2014), reflejando que solamente uno de cada cinco escolares a nivel mundial mantiene una adherencia a algunas de las recomendaciones establecidas para la realización de ejercicio físico saludable (≥ 60 minutos/día, ≥ 5 días/semana ≥ 3 MET o ≥ 20 minutos continuos, ≥ 3 días/semana, ≥ 6 MET) (García-Cantó, Carrillo-López y Rosa, 2019; OMS, 2019).

Estos escolares considerados como activos no solo pueden estar beneficiándose de una mejor calidad de vida y un mejor estado de salud relacionado con la condición física (Galan-López, Gisladdottir y Ries, 2020; Piña, Ochoa-Martínez, Hall-López, Reyes, Alarcón, Monreal, Sáenz-López, 2020; Rodríguez, Iglesias y Molina, 2020; Rosa, 2019; Rosa, García-Cantó y Carrillo-López, 2018a; Rosa, García-Cantó y Pérez-Soto, 2018b), sino que también están desarrollando funciones preventivas frente a futuros riesgos cardiovasculares, enfermedades inflamatorias, ansiedad, depresión y estrés, además de mejorar indicadores relacionados con las habilidades sociales, la autopercepción, la resiliencia (Barbosa y Urrea, 2018; Rosa, García-Cantó y Carrillo-López, 2019a) y la neuroplasticidad cerebral (Maureira, 2016). En relación a esto, estudios recientes se han focalizado en analizar los beneficios que el ejercicio físico, tanto agudo como habitual, puede ejercer en las funciones cognitivas y el rendimiento académico en escolares y adolescentes (Fernandes y cols., 2016; Hogan, Kiefer, Kubesch, Collins, Kilmartin y Brosnan, 2013; Kao y cols., 2017; Padilla, Pérez, Andrés y Parmentier, 2013; Rosa, García-Cantó y Carrillo-López, 2019b; Zumaquero, Hernández-Mendo, Garrido y De Mier, 2015).

La evidencia científica disponible demuestra el interés entre psicólogos evolutivos, educadores y científicos por conocer los procesos de aprendizaje y desarrollo madurativo en la infancia (Goodway, Ozmun y Gallahue, 2020; Korzeniowski, 2011; Piaget y Inhelder, 2015),

ya que se trata de una etapa de la vida muy importante en la construcción de la personalidad y en la adopción de conductas de estilo de vida que pueden influir de manera determinante en el desarrollo de la persona y en su ajuste psicosocial (Rosa, García y Carrillo, 2018a; Rosa, García y Carrillo, 2018b).

En esta línea, recientes estudios han puesto el foco de interés en procesos cognitivos tales como la flexibilidad mental, la plasticidad cognitiva, el funcionamiento ejecutivo, el procesamiento del lenguaje, la memoria de trabajo, la concentración, la conciencia plena, la atención (Chen, Zhang, Callaghan, LaChappa, Chen y He, 2017; De Bruin, Van del Zwan y Bögels, 2016; Khan y Hillman, 2014; León, 2008; Monteoliva, Ison y Pattini, 2014; Pontifex y cols., 2011) e incluso la calidad del sueño (López, López y Díaz, 2016).

Entre todos ellos, la atención se ha revelado como un mecanismo de control que desempeña un rol fundamental en la organización jerárquica de procesos no solo neurocognitivos sino también motivacionales y emocionales (Folgado dos Santos y cols., 2020; Ison, Greco, Korzeniowski y Morelato, 2015; León, 2008). Con las debidas precauciones debido a la complejidad tanto conceptual como anatómica y funcional de la atención, esta se puede definir como una función neurocognitiva que permite gestionar el procesamiento de la información a partir de procesos de percepción, análisis y ejecución, implicando un control voluntario, intencional y consciente de otros procesos psicológicos con el objetivo de llevar a cabo eficazmente una tarea (Monteoliva, Carrada y Ison, 2017). En esta misma línea otros autores definen a la atención como la capacidad para atender estímulos que son relevantes para un individuo en una situación concreta, observándose una interrelación de los sistemas cognitivo, socioemocional y motivacional (Buck, Hillman y Castelli, 2008). Esta facultad está situada en el corazón del sistema cognitivo y contribuye a regular importantes funciones cognitivas como la memoria y el lenguaje, permitiendo afrontar la complejidad de los estímulos procedentes del medio ambiente y adaptar el comportamiento de la persona a metas e intenciones (Pérez, Padilla, Parmentier y Andrés, 2014).

El interés por el estudio de la atención por parte de especialistas en neurociencia, psicología evolutiva y pedagogía va en aumento, producto de su posible influencia sobre el desarrollo del niño, tanto en la concerniente al rendimiento cognitivo o académico, como también sobre su desarrollo personal y su integración entre los iguales (Lozano, Capote y Fernández, 2015; Monteoliva, Carrada y Ison, 2017).

En la actualidad se acepta que, de acuerdo al estímulo seleccionado y al tiempo de concentración en este, la atención presenta tres redes funcional y anatómicamente independientes: focalizada, selectiva y sostenida, denominándose como capacidad atencional a este conjunto de aptitudes, condiciones o cualidades que le permiten al individuo ejecutar la función de atención (Llorens, Sanabria y Huertas, 2015). En este modelo, la red de alerta interviene en el mantenimiento de un estado de vigilancia, la red de orientación es responsable del movimiento de la atención a través del espacio para atender eventos sensoriales y la red ejecutiva favorece el monitoreo y la resolución de conflictos en situaciones de interferencia (Petersen y Posner, 2012).

Esta complejidad ha hecho que se diferencien distintos componentes o mecanismos dentro de la atención (Petersen y Posner, 2012). Se establecen los mecanismos de estado de alerta, atención selectiva, atención sostenida, atención alternante y atención dividida (Maureira y Flores, 2016)

De estos mecanismos, la función selectiva ha sido descrita, en general, como un predictor de éxito en el desarrollo evolutivo infantil (Giuliano, Karns, Neville y Hillyard, 2014) y, en particular, en el rendimiento académico, sobre todo en la adquisición de la lectura y la escritura (León, 2008).

Desde otros modelos teóricos se ha formulado un nuevo concepto directamente asociado a la atención selectiva, la eficacia atencional, entendida como la capacidad cognitiva que permite la optimización y regulación en tareas que exigen el empleo conjunto de habilidades de mantenimiento y selectividad atencional (Monteoliva y cols., 2017).

En este punto resulta evidente que, durante los últimos años, la atención ha despertado un gran interés en el ámbito educativo, por su implicación en el rendimiento cognitivo, la concentración, la adquisición de conocimiento (Altenburg, Chinapaw y Singh, 2016; Chen y cols., 2017; Ortiz y Ramírez, 2020; Rosa, García y Carrillo, 2019; Tine, 2014) y en la creciente prevalencia de trastornos de la atención e hiperactividad (López y cols., 2016; Villa de Gregorio, Ruiz y Barriopedro, 2019). En el proceso de enseñanza-aprendizaje, mantener la atención durante periodos prolongados de tiempo agota determinados neurotransmisores de la corteza prefrontal (Gunnell y cols., 2018). En este sentido, algunos trabajos sugieren que las sesiones de educación física escolar (Aguayo-Berrios, Latorre-Román, Salas-Sánchez y Pantoja, 2018) o pausas físicamente activas durante la jornada lectiva contribuyen a reponer determinados circuitos cerebrales ya que incrementan la demanda energética en áreas corticales y subcorticales favoreciendo que las sinapsis nerviosas sean más efectivas, promoviendo una mayor actividad cerebral y, posiblemente, potenciando la función cerebral (Domínguez-Sánchez, Alarcón-Malagón, García-Flórez y Velandia-Guillén, 2018; Zumaquero y cols., 2015).

Algunas de las últimas investigaciones muestran, tanto en poblaciones adultas como en niños, efectos positivos sobre la atención selectiva y dividida del ejercicio físico, ya sea en forma crónica como aguda. En este caso, especialmente en intervenciones de 20-30 minutos de intensidad moderada (Altenburg y cols., 2016; Chen, Yan, Yin, Pan y Chang, 2014; Domínguez-González, Moral-Campillo, Reigal y Hernández-Mendo, 2018; Janssen, Chinapaw, Rauh, Toussaint, Van Mechelen y Verhagen, 2014; Pérez-Lobato, Reigal-Garrido y Hernández-Mendo, 2016; Tine, 2014).

El desarrollo de la atención es, por tanto, fundamental desde edades tempranas y se muestra como un proceso gradual y evolutivo que puede verse influenciado por factores ambientales, culturales, educacionales y conductuales (Monteoliva, Carrada e Isón, 2017).

En este sentido, existen programas orientados al entrenamiento tanto específico como inespecífico de la atención, así como a la compensación de las dificultades atencionales

(Rodríguez, Quintero, Castro y Castro, 2008). Algunas de estas intervenciones han incluido la realización de ejercicio físico ya sea de forma aguda o crónica (Maureira y Flores, 2017), a partir de la creencia de que la mejora de las funciones neuropsicológicas asociadas al estado de condición física puede estimular la atención o alguna de sus funciones, a través de procesos como la activación cerebral, el incremento de dendritas neuronales, la mejora del riego sanguíneo, la neurogénesis o el aumento de glías y neurotransmisores cerebrales (Chaddock, Pontifex, Hillman y Kramer, 2011; Fedewa y Ahn, 2011; Hillman, 2016; Maureira, 2016; Pérez y cols., 2014).

La reciente evidencia científica que apoya la existencia de una relación directa entre ejercicio físico y atención, demanda la necesidad de definir las premisas para el diseño de intervenciones con el objetivo de examinar qué tipo de actividad física puede influir de manera más efectiva en la evolución cognitiva preadolescente subyacente al ejercicio físico (Gallego, Reigal, Hernández y Juárez, 2015; Reloba-Martínez y cols., 2017), lo que contribuirá al desarrollo de un conocimiento científico coherente (Conde y Tercedor, 2015). Dentro del conjunto de programas de ejercicio físico llevados a la práctica, se ha observado que aquellos centrados en examinar indicadores vinculados al rendimiento aeróbico son los que han obtenido mejores resultados en algunas funciones cognitivas tales como el procesamiento ejecutivo, la memoria, el lenguaje y la atención (Altenburg, Chinapaw y Singh, 2016; Gallotta, Emerenziani, Franciosi, Meucci, Guidetti y Baldari, 2015; Tsai, Chen, Pan, Wang, Huang y Chen, 2014).

Estudios precedentes han puesto de relieve la necesidad de diseñar intervenciones bajo las premisas de individualización, especificidad y progresividad en la carga (Rodríguez y cols. 2008). No obstante, se observaron efectos tras aplicar tan solo una sesión de 12 minutos de ejercicio físico (Tine, 2014). Otras investigaciones señalan la necesidad de prolongar la intervención para mejorar la capacidad aeróbica, ya que ha sido descrita como la principal responsable en tareas cognitivas que requieren de un alto desempeño atencional (Chaddock y cols., 2011; Chen y cols., 2017; Pontifex y cols., 2011; Wu y cols., 2011).

Estudios recientes han puesto el foco de atención en ejercicios físicos de carácter explosivo y alta intensidad intermitente frente a otra metodología aeróbica de moderada intensidad, observando resultados positivos sobre la atención selectiva (Reloba-Martínez, Reigal-Garrido, Hernández-Mendo, Martínez-López, Martín-Tamayo y Chiroso-Rios, 2017). También se pueden utilizar juegos basados en desafíos cooperativos, que fomentan la resolución de problemas motores mediante la implicación cognitiva, la motivación de unos miembros del grupo sobre otros para hallar la solución al problema, el compromiso individual y colectivo, la toma de decisiones, el desarrollo de habilidades de respeto y tolerancia y la igualdad de oportunidades. Todo ello genera beneficios no solo a nivel cognitivo-motor sino también socio-emocional y, en consecuencia, el participante se muestra más activo e implicado (Fernández-Río y Méndez-Giménez, 2016; Slavin, 1992).

Se ha descrito que el tipo, la duración e intensidad del ejercicio físico son factores a tener en cuenta en el diseño de los programas educativos o de entrenamiento físico (Folgado dos Santos, Duarte, Matos, da Silva, de Almeida y Rebelo, 2020), concluyendo que las intervenciones para mejorar los procesos atencionales deben estar prescritas al menos entre dos y nueve semanas, con una frecuencia de dos sesiones semanales de 40 minutos de duración (Domínguez-González, Moral-Campillo, Reigal y Hernández-Mendo, 2018).

Se ha observado un mayor efecto de los programas de actividad física sobre la atención conforme se aumenta la intensidad del ejercicio (Reloba-Martínez y cols., 2017).

Otros trabajos apuntan a que, no es tanto el ejercicio físico que se realiza, sino más bien el nivel de capacidad aeróbica de forma mantenida, el que muestra una relación consistente con la atención en escolares de primaria (Raine, Kao, Pindus, Westfall, Shigeta y Logan, 2018; Schmidt, Bezing y Kamer, 2016; Stroth, Kubesch, Dieterle, Ruchsow, Heim y Kiefer, 2009; Westfall, Kao, Scudder, Pontifex y Hillman, 2017; Wilson, Olds, Lushington, Petkov y Dollman, 2016), incluso se ha constatado que puede predecir el rendimiento cognitivo un año después (Chaddock, Hillman, Pontifex, Johnson, Raine y Kramer, 2012).

En respuesta al conocimiento científico disponible, se diseñó e implementó un programa de actividad física de alta intensidad progresiva, adaptado a las características cognitivo-motrices de los participantes, descritas en el estadio de las operaciones concretas de Piaget e Inhelder (2015). Se emplearon ejercicios físico-lúdicos que motivan al alumnado y que son potencialmente efectivos para la mejora de la condición física (Gómez-Mármol, Sánchez-Alcaraz, Pérez y Ribes, 2014; Sánchez-Alcaraz y Gómez-Mármol, 2015).

Actividad física y coordinación motriz global

La coordinación motriz refiere a las capacidades perceptivo-cinéticas que permiten integrar los factores motores sensitivos y sensoriales que facilitan la organización y regulación de las acciones motrices necesarias para desarrollar una tarea motriz con precisión, economía, armonía y eficacia, en un proceso de interacción entre sujeto y situación (Lladó, 2017).

La coordinación motriz está compuesta por diferentes dimensiones o expresiones que engloban un acto motor, mediante las cuales se persigue un objetivo motor determinado (Cenizo, Ravelo, Morilla y Fernández, 2017), siendo abordada en la literatura científica desde distintas perspectivas (Torralba, Vieira, Lleixá y Gorla, 2016).

Meinel y Schnabel (2013) la analizan desde las perspectivas pedagógica, fisiológica y biomecánica, coincidiendo con teorías más recientes donde se relacionan diferentes capacidades motrices con elementos perceptivo-coordinativos (Gorla, Araújo y Rodrigues, 2010).

Otros trabajos han estudiado el desarrollo de la coordinación motriz en asociación con el rendimiento académico (Ruiz-Pérez, Navia, Ruiz, Ramón y Palomo, 2016), el morfotipo (Freitas y cols. 2015), el estatus social y la composición corporal (Bucco y Zubiaur, 2015), la competencia motriz (Ruiz-Pérez, Navia, Ruiz, Ramón y Palomo, 2015), la actividad física (De

Meester, Stodden, Brian, True, Cardon, Tallir y Haerens, 2016) y la condición física (Yanci y Los Arcos, 2015),

La literatura científica sugiere que un desarrollo perceptivo-motor adecuado resulta primordial en el progreso físico y cognitivo en edades prepuberales (Coetzee, 2016; Walhain, Van Gorp, Lamur, Veeger y Ledebt, 2016), encontrando a capacidades físicas como la fuerza y la agilidad, y coordinativas como el equilibrio, como componentes esenciales para desarrollar con eficacia un movimiento (Pienaar y cols., 2012).

Diversos estudios han revelado que los escolares tienen niveles de condición física por debajo de lo esperado, lo cual puede repercutir negativamente en sus habilidades motoras (De Miguel-Etayo, García-Marco, Ortega y cols., 2014; Pienaar y cols., 2012).

En respuesta a esto, las capacidades físicas y coordinativas, así como las habilidades motrices constituyen contenidos importantes a desarrollar en la escolarización obligatoria, apareciendo reflejados en los currículos diseñados por las diferentes administraciones educativas para el área de Educación Física (López, Lara, Espejo y Cachón, 2016; Torralba y cols., 2016).

El tratamiento de las habilidades motrices es básico para favorecer un desarrollo integral del escolar mediante el trabajo de la competencia motriz (Bravo, Rodríguez-Negro y Irigoyen, 2017) debido a la relación, por ejemplo, entre coordinación motriz y autoeficacia deportiva (Ruiz-Pérez y cols., 2015), resultando especialmente importante abordar esta cuestión desde el ámbito de la educación física, donde niveles elevados de disfrute en dichas clases coinciden con los escolares coordinativamente más desarrollados (Hay, 1996), incrementando la posibilidad de incluir a la actividad física como hábito o estilo de vida saludable, mejorando así su nivel de condición física general (Torres-Luque, Carpio, Lara y Zagalaz, 2014), ya que esta se ha relacionado a su vez con umbrales superiores de rendimiento académico (Rosa, García y Carrillo, 2019), bienestar emocional (Rosa, García y Pérez, 2018) y autopercepción de salud (Rosa, García-Cantó y Carrillo, 2018).

A pesar de que un estilo de vida saludable, asentado en la realización habitual de actividad física reporta grandes beneficios para la salud presente y futura (Rosa, García-Cantó, Rodríguez-García, Pérez-Soto, Tárraga-Marcos y Tárraga-López, 2017; Secchi, García, España-Romero y Castro Piñero, 2014), los escolares presentan niveles de práctica insuficientes (Pérez-Soto, García-Cantó, Rosa-Guillamón, Rodríguez-García, Moral-García y López-García, 2018). Esta circunstancia puede relacionarse con un bajo nivel de coordinación motriz (Jarani y cols., 2016; Ruiz-Pérez y cols., 2015); de hecho, tienen mayor riesgo de hipoactividad quienes manifiestan trastorno del desarrollo de la coordinación (Cairney, Hay, Faught, Wade, Corna y Flouris, 2005b) afectando en torno al 5-9% de sujetos en edad prepuberal, siendo reconocido como uno de los principales trastornos relacionados con el desarrollo motor (Cairney, Hay, Faught, Mandigo y Flouris, 2005a).

Además, estos escolares que se perciben poco eficaces motrizmente o que tienen una autocompetencia deportiva baja presentan niveles reducidos de actividad física extraescolar (De Meester y cols., 2016). Esta inactividad puede incrementar el sobrepeso y favorecer un pobre estado de salud relacionado con la condición física, lo cual puede aumentar el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Cairney, 2015).

Por otro lado, es interesante señalar que la coordinación motriz puede variar según género (Bravo, Rodríguez-Negro y Irigoyen, 2017; Marta, Marinho, Barbosa, Izquierdo y Marques, 2012; Rodríguez-Negro y Yanci, 2019; Yanci, Los Arcos, Reina, Gil y Grande, 2014) y edad (Fernández-Losa, Cecchini y Pallasá, 2013; Carrillo-López, Rosa-Guillamón y García-Cantó, 2018).

Algunos estudios revelan que los varones tienen mejores resultados en habilidades coordinativas, haciéndose más evidentes conforme aumenta la edad (Barnett, Van Beurden, Morgan, Brooks y Beard, 2010; Butterfield, Angell y Mason, 2012) aunque las diferencias suelen ser mínimas en edades tempranas (Lingam, Hunt, Golding, Jongmans y Emond, 2009). Otros estudios establecen que los varones tienen mayor predisposición a presentar trastornos coordinativos que las mujeres (Kokštejn, Psotta y Musálek, 2015).

Sin embargo, otros trabajos no han encontrado diferencias en la coordinación motriz entre géneros (Coetzee y Du Plessis, 2013) o bien dichas diferencias están repartidas entre ambos sexos en las diferentes pruebas analizadas (Coetzee, 2016). En otros casos, se ha concluido que capacidades relacionadas con la coordinación motriz como la velocidad, agilidad y fuerza suelen ser similares hasta los 7 años de edad, siendo entre los 8 y 12 años cuando los varones mejoran estas capacidades en comparación a las mujeres (Gallahue y Ozmun, 2006), aunque existen estudios que contradicen esta teoría (Lazzer, Pozzo, Rejc, Antonutto y Francescato, 2009; Tekok-Kiliç, Elmastaç-Dikeç y Can, 2010) o reportan en los varones mejores valores en determinadas habilidades coordinativas (Carrillo-López, Rosa-Guillamón y García-Cantó, 2018; Singh, Dhanda y Shanwal, 2010).

Por la complejidad del proceso madurativo de la coordinación motriz, se ha establecido la Educación Primaria como la etapa primordial para el desarrollo progresivo de este conjunto de capacidades coordinativas, debido a que en este periodo de produce un gran desarrollo físico, así como la madurez e incremento de la eficacia de habilidades motrices básicas (Cenizo, Ravelo, Morilla, Ramírez y Fernández-Truan, 2016; Jones y Lorenzo, 2013).

Numerosas investigaciones confirman el interés científico y educativo por la evaluación de las capacidades coordinativas a estas edades (Comuk-Balci, Bayoglu, Tekindal, Kerem-Gunel y Anlar, 2016; Ericsson, 2011; Ericsson y Karlsson, 2014; Hardman, Júnior, de Souza, Oliveira y Barros, 2017; Jarani y cols., 2016; Lopes, Maia, Silva, Seabra y Morais, 2003; Tekok-Kiliç y cols., 2010; Torralba y cols., 2016; Yanci y los Arcos, 2015; Yanci, Los Arcos, Reina, Gil y Grande, 2014; Walhain, Van Gorp, Lamur, Veeger y Ledebt, 2016).

Existen diferentes instrumentos de evaluación, desde los más tradicionales como el Perfil Psicomotor (Picq y Vayer, 1977) o el KTK (Kiphard y Schilling, 1974), hasta los más novedosos como el revisado MABC-2 (Henderson, Sudgen y Barnet, 2007) o el Test Motor GRAMI-2 (Ruiz-Pérez, Rioja-Collado, Graupera-Sanz, Palomo-Nieto y García-Coll, 2015).

Para este estudio se ha elegido el Test 3JS de Cenizo y cols. (2016), ya que permite analizar la coordinación motriz en su globalidad (Cenizo y cols., 2015), así como en algunas de sus expresiones como la coordinación locomotriz y la coordinación control de objetos con las manos y con los pies (Cenizo cols., 2017), facilitando el análisis completo de los factores que pueden influir en su desarrollo en las primeras fases evolutivas.

Coordinación motriz y rendimiento académico

A lo largo de las últimas décadas se ha incrementado el interés científico y educativo por indagar en las posibles relaciones existentes entre la actividad física, la condición física o las clases de Educación Física con el rendimiento cognitivo o el rendimiento académico (Conde y Tercedor, 2015; Khan y Hillman, 2014). Dicho interés ha sido motivado en gran medida por los hallazgos aportados sobre el funcionamiento cognitivo en áreas de conocimiento neurocientíficas (Gunnell y cols., 2019; Khan y Hillman, 2014). El estudio de las capacidades cognitivas como, por ejemplo, la atención, la concentración o la capacidad de planificación, entre otras, es de gran relevancia ya que se ha informado de una estrecha vinculación con el desarrollo psicosocial, los procesos de adaptación al entorno o el rendimiento académico (Chen, Zhang, Callaghan, LaChappa, Chen y He, 2017; Pérez, Nieto, Otero, Amengual y Manzano, 2014; Schmidt, Bezing y Kamer, 2016; Schmidt, Egger y Conzelmann, 2015).

El análisis de los factores asociados al rendimiento académico ha sido una preocupación constante entre las instituciones públicas y privadas a nivel mundial debido a los pobres resultados obtenidos en las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018). Este hecho ha sido objeto de un creciente cuerpo de investigación en escolares y adolescentes encontrando estudios de control aleatorizado (Arday y cols., 2010; Arday, Fernández-Rodríguez, Jiménez-Pavón, Castillo, Ruiz y Ortega, 2014) e incluso

algunas revisiones sistemáticas en los que se han analizado diferentes factores (Conde y Tercedor, 2015; Fedewa y Ahn, 2011). Algunos estudios han indagado sobre el diseño de los currículos académicos. En este sentido, una de las asignaturas que genera una mayor controversia es la Educación Física (Cañadas y cols., 2015). Aunque algunas políticas educativas han ido encaminadas a la reducción del número de horas lectivas los resultados de diversos estudios avalan la importancia de esta asignatura en la formación integral del alumnado, ya que favorece el rendimiento cognitivo y académico (Arday y cols., 2014), provee de las oportunidades necesarias para el cumplimiento de las premisas para una actividad física saludable (Albarracín, Moreno y Beltrán, 2014), lo que contribuye a combatir la elevada prevalencia de obesidad (Arday y cols., 2010) y permite durante la jornada lectiva que se repongan determinados circuitos cerebrales afectados por el cansancio de las tareas académicas, potenciando las funciones cognitivas y mejorando el rendimiento académico (Aguayo-Berrios, Latorre-Román, Salas-Sánchez y Pantoja, 2018; Domínguez-Sánchez, Alarcón-Malagón, García-Flórez y Velandia-Guillén, 2018). Otros estudios han analizado la influencia del ambiente sociocultural concluyendo que las mejores valoraciones académicas se encontraban en familias de un nivel económico y cultural alto (Córdoba, García, Luengo, Vizúete y Feu, 2012). Sin embargo, otros trabajos no han encontrado diferencias en este sentido pero sí han informado de la importancia de la actividad física, la ingesta dietética y el estado de micronutrientes dentro del estilo de vida (Desai, Kurpad, Chomitz y Thomas, 2015). En esta línea se ha descrito que los sujetos con una práctica física moderada (entre dos y cinco horas semanales) obtenían mejores calificaciones académicas ya que mostraban patrones de descanso adecuados, mejores hábitos de estudio y planificaban mejor su tiempo libre, dedicando menos horas al ocio sedentario (Capdevila, Bellmunt y Hernando, 2015). Sin embargo, y a pesar de los ya conocidos efectos positivos de la actividad física sobre las funciones cognitivas y el bienestar psicológico, otros trabajos han informado de peores resultados académicos en sujetos que realizaban actividad física competitiva (más de cinco horas semanales), aunque tenían una mejor condición física (Cladellas, Clariana, Gotzens, Badia y Dezcallar, 2015; Valdés y Yanci, 2016). Esto es motivo de controversia ya que la

evidencia científica disponible se orienta mayoritariamente por los efectos positivos de la condición física sobre el rendimiento académico (Cancela, Ayán y Sanguos, 2015; Castro, Pérez, Cachón y Zagalaz, 2015; Chomitz, Slining, McGowan, Mitchell, Dawson y Hacker, 2009; Villena, Castro, Moreno y Cachón, 2015), especialmente a través de la influencia positiva de la capacidad aeróbica sobre el desarrollo de regiones cerebrales como la corteza motora suplementaria, la corteza premotora o el hipocampo, asociadas directamente con indicadores del rendimiento académico como la memorización, la percepción auditiva y la competencia motriz (Desai y cols., 2015; Pertusa, Sanz-Frías, Salinero, Pérez-González y García-Pastor, 2018; Ortiz-Pulido y Ramirez-Ortega, 2020; Rosa, García y Carrillo, 2019).

En este sentido, diversas investigaciones han profundizado en el análisis de la competencia motriz y la cognición, algunas de ellas sobre la base de la creencia de una relación indisoluble entre el cuerpo y la mente, donde las capacidades cognitivas se construyen a partir de la acción motriz (Avilés, Ruiz, Navia, Rioja y Sanz, 2014; Varela, Thompson y Rosch, 2005), siendo la coordinación motriz uno de los factores más importantes a tener en cuenta en el desarrollo evolutivo del niño (Fernandes y cols., 2016; Ismail y Gruber, 1967; Leonard y Hill, 2015; Planisec y Pisot, 2006; Ruiz, Rioja, Graupera, Palomo y García, 2015a; Ruiz-Pérez, Navia, Ruiz, Ramón y Palomo, 2016). En este contexto se han explorado, por ejemplo, las relaciones entre las inteligencias múltiples y la coordinación motriz, arrojando resultados que apoyan la asociación entre la inteligencia corporal-cinestésica y el rendimiento coordinativo (Pérez y cols., 2014), apoyada por la existencia de conexiones neuronales por encima de factores estructurales o musculares (Diamond y Lee, 2011; López de los Mozos-Huertas, 2018). Otros estudios han indagado sobre la asociación entre el desarrollo motor y el lenguaje concluyendo que existen hallazgos consistentes para considerar la existencia de relaciones entre problemas de coordinación motriz y problemas en el lenguaje (Ruiz-Pérez, Ruiz-Amengual y Linaza-Iglesias, 2016). A este hecho se une que los escolares con problemas de coordinación motriz se inhiben en las clases de educación física y no practican actividad física extraescolar en grupo, lo que favorece la adherencia a un estilo de vida

sedentario, con menores relaciones sociales y una peor percepción de sí mismos (Vedul-Kjelsås, Sigmundsson, Stensdotter y Haga, 2012).

No obstante, otros estudios sugieren la pertinencia de clarificar y explicar estos hallazgos, más aún en el caso de la población infantil, donde las relaciones entre la condición física y la coordinación motriz con el rendimiento académico y el rendimiento cognitivo, así como la direccionalidad de las mismas es contradictoria (Arismendi, Baltierra, Andrade, Espinoza, Peña-Troncoso, Hernández-Mosqueira y Pávez-Adasme, 2018; Esteban, Tejero, Martínez, Cabanas, Fernández, Sallis y Veiga, 2014; Themane, Koppes, Kemper, Monyeki y Twisk, 2006; Yu, Chan, Cheng, Sung y Hau, 2006).

Coordinación motriz y estado nutricional

La relación entre estilo de vida activo, dieta equilibrada y salud es constante a lo largo del desarrollo ontogénico (Carrillo, García y Rosa, 2018; Gil-Madrona, Carrillo-López, García, Rosa y Pérez, 2018; Rosa y cols., 2019). La adopción de la actividad física como hábito de estilo de vida se considera un factor que se relaciona con un mejor estado de condición física y percepción de salud desde la infancia (Rosa, García-Cantó y Carrillo, 2018).

El seguimiento de unas pautas para la realización de actividad física como, por ejemplo, las recomendaciones establecidas por el panel de expertos del Reino Unido, de acumular 60 minutos al día de actividad física moderada o vigorosa intensidad (\geq tres MET) durante al menos cinco días a la semana (Department of Health, 2004), se consideran adecuadas para escolares de Educación Primaria (Rosa, Carrillo, García, 2019). Sin embargo, los datos de la última década reflejan que el 81% de los escolares a nivel mundial no alcanza el nivel mínimo de los estándares establecidos (OMS, 2010).

En España, el 25,3% de las niñas en edad escolar realiza actividades de poco esfuerzo en su ocio y tiempo libre (García, Carrillo y Rosa, 2019). Estas conductas parecen mantenerse durante la adolescencia, donde incluso se ha observado un alarmante descenso

de los niveles de condición física (Ortega, Artero, Ruiz, España-Romero, Jimenez-Pavón, Vicente-Rodríguez y Ciarapica, 2011). Este déficit de actividad física y condición física en las primeras etapas del desarrollo madurativo puede deteriorar la salud tanto física como mental y, la calidad de vida durante la adultez, puede verse afectada por los hábitos de vida adquiridos durante la infancia y la adolescencia (Ortega, Ruiz y Castillo, 2013; Rosa-Guillamón, García-Cantó, Rodríguez-García y Pérez-Soto, 2016; Rosa-Guillamón, García-Cantó y Pérez-Soto, 2018).

Por otro lado, el seguimiento de una dieta saludable como, por ejemplo, la dieta mediterránea, ha sido considerado como una medida de prevención primaria frente al desarrollo de cardio-diabesidad (en inglés *cardio-diabesity*), término empleado para describir la relación bien establecida entre diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, enfermedad cardiovascular y obesidad (García-Fernández, Rico-Cabanas, Rosgaard, Estruch y Bach-Faig, 2014). Estudios recientes muestran en escolares y adolescentes la adopción de una dieta de menor calidad desde el punto de vista nutricional (Carrillo y cols., 2018; Rosa y cols., 2019), así como un aumento preocupante de la prevalencia de sobrepeso u obesidad en escolares y adolescentes de solo el 4% en 1975 a algo más del 18% en 2016 (OMS, 2019), siendo España uno de los países donde más se ha incrementado el estado nutricional asociado a la adiposidad (Pinel, Chacón, Castro, Espejo, Zurita y Pérez, 2017).

En la infancia, las alteraciones en el estado nutricional resultan especialmente preocupantes, ya que pueden impedir, o cuando menos dificultar el desarrollo madurativo de niños y niñas en los ámbitos social, psicológico y perceptivo-motor (Bucco-dos Santos y Zubiaur-Gonzalez, 2013; Chaves, Bustamante, Nevill, Freitas, Tani, Katzmarzyk y Ribeir, 2016; Hilger-Kolb, Bosle, Motoc y Hoffmann, 2017; Malina, Bouchard y Bar-Or, 2004; Niederer, Kriemler, Zahner, Bürgi, Ebenegger, Marques-Vidal y Pudel, 2012; Vilchis-Gil, Klünder-Klünder y Flores-Huerta, 2018).

El estado nutricional de sobrepeso u obesidad ha sido vinculado con una menor predisposición a la participación en actividades físicas, lo que podría dificultar la adquisición

de un gran número de habilidades motrices, el desarrollo de las capacidades físicas y la coordinación motriz global, afectando en consecuencia al desarrollo de la competencia motriz y la calidad de vida (Nieto, Hernández y Lain, 2011; Nieto, García y Rosa, 2020).

Algunas investigaciones sugieren que los escolares con un índice de masa corporal (IMC) indicativo de un estado nutricional de sobrepeso u obesidad, tienen un peor desempeño motor en algunos test de campo y valores inferiores en algunas expresiones de la coordinación motriz con respecto a sus semejantes con normopeso (Batez, Milosevic´, Simic´ y Obradovic´, 2019; Castetbon y Andreyeva, 2012; D'Hondt y cols., 2013, 2014; Lopes, Stodden y Rodrigues, 2014; Lopes, Malina, Maia y Rodrigues, 2018; Vidarte-Claros, Vélez y Parra-Sánchez, 2018; Zenić, Foretić y Blazević, 2013). Otros estudios sugieren que la pérdida de peso en escolares con obesidad contribuye a la mejora del desempeño motor en test de campo (D'Hondt y cols., 2011a; D'Hondt y cols., 2011b). Por su parte, la coordinación motriz se ha revelado como un potente predictor del estado nutricional, el nivel de condición física y la adherencia a la actividad física (Fort-Vanmeerhaeghe, Román-Viñas y Raquel Font-Lladó, 2017; Lopes, Maia, Rodrigues y Malina, 2011; Luz, Rodrigues, De Meester y Cordovil, 2017; Martins, Maia, Seabra, Garganta, Lopez, Katzmarzyk y Beunen, 2010; Robinson, Stodden, Barnett, Lopez, Logan, Rodrigues y D'Hondt, 2015; Ruiz, Rioja, Graupera, Palomo y García, 2015a; Ružbarská, 2016).

A este fenómeno de estudio hay que añadir el papel que desempeña la percepción de competencia motriz que tienen los escolares. Los varones sobreestiman su nivel real de desempeño motor, mientras que las mujeres tienden a percibir que sus habilidades locomotoras y de control de objetos son inferiores que sus habilidades motrices reales (Clark, Moran, Drury, Venetsanou y Fernandes, 2018), hecho que favorece la mayor participación de los varones en actividades físicas frente a las mujeres, que ven reducida la frecuencia y la variabilidad de oportunidades físicas para un desarrollo motor equilibrado (Berleze, Haeffner y Valentini 2007; Chaves y cols., 2016; García-Jaén, Sellés-Pérez, Cortell-Tormo, Ferriz-Valero y Cejuela, 2018).

OBJETIVOS

La actividad física se muestra cada vez más relevante en la interacción y la respuesta que obtenemos de los procesos cognitivos, incidiendo también en las capacidades coordinativas y el estado nutricional y, por tanto, sobre la propia salud y sobre el desarrollo motor de los escolares de Educación Primaria, posibilitando adaptaciones que sean beneficiosas en los diferentes planos.

El objetivo general de esta memoria de Tesis Doctoral fue analizar las repercusiones sobre la atención selectiva, la eficacia atencional, la coordinación motriz, estado nutricional y rendimiento académico en función de los niveles existentes de actividad física y condición física de escolares de Educación Primaria en la Región de Murcia.

A continuación pasamos a exponer los objetivos específicos de esta tesis:

- I. Analizar el efecto sobre la atención (especialmente la atención selectiva y la eficacia atencional) de un programa de actividad física de alta intensidad en una muestra de escolares murcianos de nueve a diez años.
- II. Analizar el efecto de la realización de una sesión de ejercicio aeróbico de corta duración sobre la atención selectiva y la eficacia atencional y examinar las diferencias en la atención en función del tiempo empleado en el ejercicio físico.
- III. Estudiar la coordinación motriz según el género, la edad y el nivel de actividad física en una muestra de escolares de Educación Primaria.
- IV. Identificar las relaciones entre coordinación motriz y rendimiento académico en escolares de Educación Primaria.
- V. Escrutar las relaciones entre el estado nutricional y la coordinación motriz global, bajo posibles relaciones bidireccionales en ambas variables y sus diferencias por género en función de las diferencias antropométricas en escolares de Educación Primaria.

CONCLUSIONES

Conclusiones sobre el objetivo I

Analizar el efecto sobre la atención (especialmente la atención selectiva y la eficacia atencional), de un programa de actividad física de alta intensidad en una muestra de escolares murcianos de nueve a diez años.

- I. Los participantes que siguieron un programa de actividad física mejoraron sus niveles de atención, especialmente la atención selectiva, la eficacia atencional y el control inhibitorio.
- II. Aplicando programas de 16 sesiones de 40-50 minutos de duración por sesión, basándonos en ejercicios de fuerza-resistencia muscular y desafíos cooperativos se obtienen efectos positivos sobre la atención selectiva, la eficacia atencional y el control inhibitorio.
- III. No se aprecian diferencias significativas por sexos.
- IV. El nivel de actividad física tiene una repercusión sobre el sistema nervioso central, mostrándose especialmente sensible a conductas que pueden influir sobre la neuroplasticidad cerebral y el funcionamiento cognitivo.
- V. Los efectos positivos sobre la atención se observan mayormente influidos por los cambios en el estado de condición física, especialmente en el sistema cardiovascular, reflejándose objetivamente en parámetros fisiológicos como el consumo máximo de oxígeno.

Conclusiones sobre el objetivo II

Analizar el efecto de la realización de una sesión de ejercicio aeróbico sobre la atención selectiva y la eficacia atencional y examinar las diferencias en la atención en función del tiempo empleado en el ejercicio físico.

- I. Una sesión de ejercicio aeróbico tiene un efecto positivo sobre la atención, observándose parámetros en variables de aciertos, control inhibitorio, omisiones y eficacia atencional.
- II. Incorporar al ámbito educativo al menos dos periodos diarios de ejercicio físico podría incrementar el rendimiento cognitivo de los escolares
- III. No se encontraron diferencias de resultados por géneros.
- IV. Los efectos podrían ser causados por mecanismos subyacentes de la activación de la función cognitiva inducida por el ejercicio físico.
- V. Con trabajos específicos de actividad física de diez minutos entre sesiones ya se obtienen mejores resultados cognitivos.
- VI. La intensidad y la duración del ejercicio son factores importantes en el impacto sobre la atención.

Conclusiones sobre el objetivo III

Estudiar la coordinación motriz según el género, la edad y nivel de actividad física en una muestra de escolares de Educación Primaria.

- I. Los varones obtienen mejor rendimiento coordinativo en las tareas de lanzamiento de precisión, golpeo de precisión, bote y conducción.
- II. Los resultados en coordinación mejoran de forma significativa conforme aumenta la edad de los participantes en ambos sexos.
- III. Los discentes con un mayor nivel de condición física presentan un mejor rendimiento en actividades de bote y conducción, así como valores superiores en los factores de CCO, CCOP, CCOM, CMG y eficacia coordinativa.
- IV. Estos hallazgos han posibilitado evidenciar las distintas dimensiones de la coordinación motriz, incluyendo la eficacia coordinativa.

Conclusiones del objetivo IV

Identificar las relaciones entre coordinación motriz y rendimiento académico en escolares de Educación Primaria.

- I. Los discentes con mejor rendimiento coordinativo tuvieron calificaciones más elevadas en Lengua, Matemáticas, Ciencias Naturales y Lengua Inglesa.
- II. Escolares con un rendimiento académico deficiente obtuvieron peores puntuaciones en el rendimiento físico, especialmente en la prueba de saltos laterales.
- III. Se encontraron diferencias importantes en el IMC entre los grupos de rendimiento académico.
- IV. El incremento de horas de Educación Física en horario escolar mediante programas específicos de desarrollo de la coordinación motriz podría tener una relación directa con la mejora del rendimiento académico de los escolares.

Conclusiones del objetivo V

Escrutar las relaciones entre el estado nutricional y coordinación motriz global, bajo posibles relaciones bidireccionales en ambas variables y sus diferencias por género en escolares de Educación Primaria.

- I. Existe una relación directa entre el estado nutricional y la coordinación motriz de los escolares.
- II. Existen diferencias en la coordinación motriz según sexo en favor de los varones, especialmente en carrera de treinta metros y siete metros a pata coja.
- III. Los varones con normopeso obtuvieron mejores resultados en pruebas de competencia motriz como carreras, 7m. a pata coja, saltos laterales e IMC.

- IV. En el género femenino no se encontraron diferencias en los resultados de coordinación motriz entre las niñas con normopeso y las niñas con sobrepeso-obesidad. Incluso se dieron mejores resultados para estas últimas en el lanzamiento de peso.
- V. Las relaciones entre coordinación motriz y estado nutricional puede ser bidireccional.
- VI. Los escolares varones con normopeso obtuvieron mejores resultados de coordinación motriz que sus homólogas femeninas.
- VII. Se detectó un elevado porcentaje de sobrepeso-obesidad en escolares.
- VIII. Los participantes con un menor ICM tienen un mayor riesgo de sobrepeso u obesidad, consolidando la hipoactividad.

**PROSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN
E IMPLICACIONES PRÁCTICAS**

Los principales hallazgos refuerzan la idea de que la práctica de actividad física favorece la mejora de la atención, muy especialmente en el aumento de la atención selectiva, la eficacia atencional y el control inhibitorio, estableciéndose una relación positiva entre actividad física y rendimiento cognitivo. Es de especial interés por la relación que se establece entre la práctica de ejercicio físico y las áreas curriculares, en la medida que se contribuye a la mejora del rendimiento académico en las diferentes disciplinas escolares (Conde y Tercedor, 2015). En la etapa de la infancia es donde el sistema nervioso central se muestra especialmente sensible a conductas que puedan incidir sobre la neuroplasticidad cerebral y el funcionamiento cognitivo (Fedewa y Ahn, 2011; Maureira y Flores, 2017). Diversos estudios corroboran las relaciones con los mecanismos subyacentes de la actividad de la función cognitiva inducida por un ejercicio físico regular de alta intensidad (Chaddock y cols., 2011) a través del aumento del flujo sanguíneo cerebral (Hillman, 2016), incremento de masa gris cerebral y la neurogénesis (Maureira, 2016) y el estado general de vigilancia tónica (Pérez y cols., 2014). La mejora en la atención y, por tanto, sobre el control inhibitorio provocará una mejora del funcionamiento cognitivo en el escolar (Dominguez-González y cols., 2018; Kao y cols., 2017; Lozano y cols., 2015; Padilla y cols., 2013; Rosa y cols., 2019b; Zumaquero y cols., 2015) y de la velocidad de procesamiento (Gallego y cols., 2015), resultando el ejercicio físico basado en la resistencia aeróbica (Raine y cols., 2018) un medio importante para el rendimiento académico (Munuera y Flores, 2017).

La relación positiva entre coordinación motriz y rendimiento académico debería ser un motivo para fortalecer el papel de la Educación Física dentro del marco educativo, así como para favorecer la mejora de la consideración de los docentes del área (Albarracín y cols., 2014; Cañadas y cols., 2015). Sería importante aumentar el número de sesiones de EF semanales, acercándonos a otros contextos educativos de cuatro o cinco horas semanales, así como aumentar la intensidad de las mismas, para que realmente garanticen los procesos cognitivos y fisiológicos anteriormente descritos (Ardoy y cols., 2010, 2014). Otra aplicación de los resultados consistiría en ampliar los descansos activos para mejorar la acción cognitiva

y atencional, aspecto que podría equilibrar de forma inmediata la falta de horas dedicadas a la práctica de ejercicio físico (Domínguez-Sánchez y cols., 2018, Schmidt y cols., 2016). Aquellos participantes con un índice de coordinación motriz (ICM) bueno muestran un mejor rendimiento académico (Ruiz-Pérez y cols., 2016), produciéndose una mejora de los factores neuropsicológicos comunes (Diamond y Lee, 2011), además de la existencia de una relación entre inteligencias múltiples y desarrollo motor, donde la inteligencia corporal cenestésica se constituye como anticipador cognitivo de la coordinación motriz, afectando esta asociación al rendimiento académico de forma positiva (Ruiz y cols., 2015). En un análisis por áreas se establece que la competencia lógico matemática es el mejor predictor del rendimiento académico (Ruiz y cols., 2015). También, además Ardoy y cols., (2014), señalan que se pueden encontrar mejoras del rendimiento académico de forma global (Matemáticas, Ciencias Naturales, Lengua e Inglés), aspecto relevante para plantearnos un cambio en la estructuración de horarios, debido a que plantear sesiones de actividad física a primeras horas de la mañana podrían favorecer el aprendizaje en el resto de las áreas en sesiones posteriores.

La intervención metodológica en las sesiones de ejercicio físico debe basarse en un mayor nivel de compromiso motor para favorecer las habilidades motrices básicas y, por tanto, la coordinación motriz (Jarani y cols., 2016). Un aumento de actividad física genera mejor rendimiento en actividades de bote y conducción y en factores de CCO, CCOP, CCOM, CMG y eficacia coordinativa (Rosa y cols., 2018).

Otra gran repercusión sobre nuestro organismo a consecuencia del incremento de la actividad física y de la coordinación motriz es la relación con el estado nutricional (Cattuzzo y cols., 2016). El estado nutricional en los discentes se configura como uno de los principales referentes de los indicadores de salud, tanto en la infancia como posteriormente en la adolescencia (Hilger-Kolb y cols., 2017; Vilchis-Gil y cols., 2018) encontrando cada vez más un alto índice de sobrepeso u obesidad (Carrillo y cols., 2018; Pinel y cols., 2017). Los escolares con mayor IMC encuentran mayores dificultades en tareas motrices donde la

coordinación motriz general intervenga (Castetbon y Andreyeva, 2012; D'Hondt y cols., 2013; Lopes y cols. 2014). Estas diferencias se incrementan con el paso de los años (D'Hondt y cols. 2013; Lopes y cols., 2014; Lopes y cols., 2018). La coordinación motriz debe entenderse como uno de los fundamentos principales de la EF escolar (Lopes y cols., 2014; Ruiz y cols., 2015a), así como un trabajo sobre los hábitos nutricionales y el aumento de los niveles de actividad física (Batez y cols., 2019; Bucco-dos Santos y Zubiaur-González, 2013). Desarrollar modelos de aprendizaje basados en la acción y el movimiento del escolar bajo un paradigma competencial se configura como una decisión principal en el profesorado. El giro metodológico hacia metodologías activas deberá encontrar el apoyo de políticas que contribuyan a aumentar el número de sesiones de Educación Física, así como el aumento de los recursos económicos.

Las implicaciones sobre el rendimiento cognitivo y sus repercusiones en el marco escolar pueden suponer un cambio en la percepción de la importancia del ejercicio físico. La relevancia sobre las estructuras cerebrales y su implicación sobre la mejora en la atención selectiva y control inhibitorio. Funciones cognitivas esenciales en el aprendizaje, nos abren nuevas perspectivas de estudio, ya que podríamos concretar qué tareas e intensidades establecen un mayor desarrollo de las funciones cognitivas. Así como la organización de los tiempos de actividad física e incluso la organización de los horarios, puesto que es habitual posicionar el área de Educación Física a últimas horas de la mañana, cuando tendría mayores consecuencias sobre la atención y el aprendizaje de los escolares si la posicionáramos en las primeras franjas horarias de la mañana. Los sistemas educativos del futuro deberán valorar la práctica de actividad física, tanto por las aportaciones en sí misma (motrices, de hábitos saludables y cognitivas), como también por las repercusiones en el resto de áreas educativas.

Atendiendo a las últimas investigaciones debemos pensar que un buen desarrollo motriz tiene repercusiones no solo en el plano físico, sino también podría tener consecuencias en los procesos cognitivos. Esto abre claramente nuevas líneas de estudio, donde se deberá

Atención selectiva, eficacia atencional... en escolares de la Región de Murcia

concretar los tipos, volúmenes e intensidades de actividad física para que se produzcan adaptaciones en los procesos mentales, consolidando a la actividad física como elemento imprescindible de la formación integral del individuo.

REFERENCIAS

- Aguayo-Berrios, B., Latorre-Román, P. Á., Salas-Sánchez, J. y Pantoja, A. (2018). Efecto Agudo en la Atención de Niños de 12 a 14 Años de una Clase de Educación Física. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica. RIDEP*, 49(4), 121-129.
- Albarracín, A., Moreno, J. y Beltrán, V. (2014). The current situation of physical education according to its teachers: A qualitative study with teachers from the Region of Murcia. *Culture Science Sport*, 9(27), 225-234.
- Altenburg, T., Chinapaw, M. y Singh, A. (2016). Effects of one versus two bouts of moderate intensity physical activity on selective attention during a school morning in Dutch primary schoolchildren: A randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(10), 820-824.
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R. y Ortega, F. B. (2014). A Physical Education trial improves adolescents cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine and Sciences in Sports*, 24(1), 52-61.
- Arday, D.N., Fernández-Rodríguez, J.M., Ruiz, J.R., Chillón, P., Spain-Romero V, Castillo, M.J. y Ortega, F.B. (2010). Improving physical fitness in adolescents through a school-based intervention: the EDUFIT study. *Revista Española de Cardiología*, 64(6), 484-91.
- Arismendi, G., Baltierra, C., Andrade, L., Espinoza, J., Peña-Troncoso, S., Hernández-Mosqueira, C. y Pavez-Adasme, G. (2018). Motor Development and Academic Performance in 9- and 10-year-old schoolchildren from a subsidized private School in the commune of Puerto Montt. *Revista horizonte ciencias de la actividad física*, 9(2), 1-11.
- Avilés, C., Ruiz, L. M., Navia, J. A., Rioja, N. y Sanz, D. (2014). Perceptual-motor expertise in sport: From the ecological and dynamic approach to enaction. *Annals of Psychology*, 30(2), 725-737.
- Barbosa, S. H. y Urrea, A. M. (2018). Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis*, 25, 141-160.
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L.O. y Beard, J. R. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence: A longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81, 162–170.

- Batez, M., Milošević, Ž., Simić, M. y Obradović, J. (2019) Body Mass Index and Motor Coordination of Boys and Girls Aged 7 To 9. *Physical Education and Sport*. 17(1), 101-109.
- Berleze, A., Haeffner, L. S. y Valentini, N. C., (2007). Desempenho motor de crianças obesas; uma investiaçao do pccosesso e produto de habilidades motoras fundamentais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 9(2), 134-144.
- Bravo, I., Rodríguez-Negro, J. y Irigoyen, J. Y. (2017). Diferencias en función del género en la puntería y atrape en niños de Educación Primaria. *Retos*, 32, 35-38.
- Bucco-dos Santos, L. y Zubiaur-González, M., (2013). Desarrollo de las habilidades motoras fundamentales en función del sexo y del índice de masa corporal en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(2), 63-72.
- Bucco, L. y Zubiaur, M. (2015). Analysis of the Motor Development in Brazilian Schoolchildren with Corporal Measures of Obesity and Overweight. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(59), 593-611.
- 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, 166-172.
- Butterfield, S. A., Angell, R. M. y Mason, C. A. (2012). Age and sex differences in object control skills by children ages 5 to 14. *Perceptual and Motor Skills*, 114, 261–274.
- Cairney, J. (Ed.) (2015). *Developmental Coordination Disorders and its consequences*. Toronto: University of Toronto Press.
- Cairney, J., Hay, J.A., Faight, B.E., Mandigo, J. y Flouris, A. (2005a). Developmental Coordination Disorder, Self-Efficacy Toward Physical Activity and Participation in Free Play and Organized Activities: Does Gender Matter? *Adapted Physical Activity Quarterly*, 22(1), 67–82.
- Cairney, J., Hay, J.A., Faight, B.E., Wade, T.J., Corna, L. y Flouris, A. (2005b). Developmental Coordination Disorder, Generalized Self-Efficacy Toward Physical Activity and Participation in Organized and Free Play Activities. *Journal of Pediatrics*, 147(4), 515–20.
- Cañadas, L., Esteban-Cornejo, I., Ortega, F.B., Gómez-Martínez, S., Casajús, J.A., Cabero, M. J.,... y Martínez-Gómez, D. (2015). Straight-A students dislike physical education

- in adolescence: myth or truth? The AVENA, AFINOS and UP y DOWN studies. *Hospital Nutrition*, 32(1), 318-323.
- Cancela, J.M., Ayán, C. y Sanguos, M.J. (2015). Relationship between physical condition and academic performance in mathematics and language in Spanish secondary school students: A longitudinal study. *CCD*, 31(11), 7-16.
- Capdevila, A., Bellmunt, H. y Hernando, C. (2015). Lifestyle and academic performance in adolescents: comparison between athletes and non-athletes. *Retos*, 27, 28-33.
- Carrillo, P. J., García, E. y Rosa, A. (2018). Estado nutricional y adherencia a la dieta mediterránea en escolares de la Región de Murcia. *Perspectivas en nutrición humana*, 20(2), 157-169.
- Castro, R., Pérez, V., Cachón, J. y Zagalaz, M.^a L. (2015). Assessment of the relationship between Academic Performance and Physical Condition in Zaragoza students. *SportTK: Euroamerican Journal of Sports Sciences*, 5(1), 47-54.
- Castetbon, K. y Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the united states: nationally-representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12(1), 28.
- Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique R., Ré A. H. N., Santos, I., Machado, B., Sousa, M.,... y Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: a systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-9
- Cenizo, J. M., Ravelo, J., Ramírez, J. M. y Fernández, J. C. (2015). Assessment of Motor Coordination in Students Aged 6 to 11 Years. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(14), 765-774.
- Cenizo, J. M., Ravelo, J., Morilla, S. y Fernández-Truan, J. C. (2017). Test de coordinación motriz 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos*, 32, 189-193.
- Cenizo, J. M., Ravelo, J., Morilla, S., Ramírez, J. M. y Fernández-Truan, J. C. (2016). Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación motriz en Primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 203-219.
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B. y Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of sports sciences*, 30(5), 421-430.

- Chaddock, L., Pontifex, M.B., Hillman, Ch. 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, 1-11.
- Chaves, R. N., Bustamante, A., Nevill, A., Freitas, D., Tani, G., Katzmarzyk, P. T. y Ribeir, J. A. (2016). Developmental and physical-fitness associations with gross motor coordination problems in Peruvian children. *Research in Developmental Disabilities*, 53(54), 107-114.
- Chen, W., Zhang, Z., Callaghan, B., LaChappa, L., Chen, M. y He, Z. (2017). Acute Effects of Aerobic Physical Activities on Attention and Concentration in School-aged Children. *Biomedical Journal of Scientific y Technical Research*, 1(5), 1-8.
- Chen, A. G., Yan, J., Yin, H. C., Pan, C. Y. y Chang, Y. K. (2014). Effects of acute aerobic exercise on multiple aspects of executive function in preadolescent children. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(6), 627-636.
- Chen, W., Zhang, Z., Callaghan, B., LaChappa, L., Chen, M. y He, Z. (2017). Acute Effects of Aerobic Physical Activities on Attention and Concentration in School-aged Children. *Biomedical Journal Scientific y Technical Research*, 1(5), 1-8.
- Chomitz, V. R., Slining, M. M., McGowan, R. J., Mitchell, S.E., Dawson, G.F. y Hacker, K. A. (2009). Is There a Relationship Between Physical Fitness and Academic Achievement? Positive Results from Public School Children in the Northeastern United States. *Journal of School Health*, 79(1), 30-37.
- Cladellas, R., Clariana, M., Gotzens, C., Badia, M. y Dezcallar, T. (2015). Rest patterns, extracurricular physical-sports activities and academic performance in primary school children. *Journal of Sports Psychology*, 24(1), 53-59.
- Clark, C. C. T., Moran, J., Drury, B., Venetsanou, F. y Fernandes, J. F. T. (2018). Actual vs. Perceived Motor Competence in Children (8-10 Years): An Issue of Non-Veridicality. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(20), 1-10.
- Coetzee, D. (2016). Strength, running speed, agility and balance profiles of 9-to 10-year-old learners: NW-child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 38(1), 13-30.
- Coetzee, D. y Du Plessis, W. (2013). Visual-motor status of Grade 1 learners in the North-West province of South Africa: NW-Child study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 35(2), 37-50.

- Comuk-Balci, N., Bayoglu, B., Tekindal, A., Kerem-Gunel, M. y Anlar, B. (2016). Screening preschool children for fine motor skills: environmental influence. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 1026–1031.
- Conde, M. A. y Tercedor, P. (2015). Physical activity, physical education and physical condition may be related to academic and cognitive performance in young people. Systematic review. *Archives of sports medicine*, 166, 100-109.
- Córdoba, L. G., García, V., Luengo, L. M., Vizuite, M. y Feu, S. (2012). How the academic trajectory and habits related to the school environment influence the academic performance in the subject of physical education. *Retos*, 21, 9-13.
- De Bruin, E.I., van der Zwan, J.E. y Bögels, S.M. (2016). A RCT Comparing Daily Mindfulness Meditations, Biofeedback Exercises, and Daily Physical Exercise on Attention Control, Executive Functioning, Mindful Awareness, Self-Compassion, and Worrying in Stressed Young Adults. *Mindfulness (NY)*, 7(5), 1182-1192.
- De Meester, A., Stodden, D., Brian, A., True, L., Cardon, G., Tallir, I.,... Haerens, L. (2016) Associations among Elementary School Children's Actual Motor Competence, Perceived Motor Competence, Physical Activity and BMI: A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE*, 11(10).
- De Miguel-Etayo, P., Gracia-Marco, L., Ortega, F. B., Intemann, T., Foraita, R., Lissner, L.,... y Moreno, L. A. (2014). Physical fitness reference standards in European children: the IDEFICS study. *International Journal of Obesity*, 38, S57-S66.
- Desai, I.K., Kurpad, A.V., Chomitz, V.R. y Thomas, T. (2015). Aerobic Fitness, Micronutrient Status, and Academic Achievement in Indian School-Aged Children. *PLOS ONE*, 10(3), e0122487.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. y Lenoir, M. A. (2013). Longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity*, 37, 61–67.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., Verstuyf, J., Vaeyens, R. y Bourdeaudhuij, I. D. (2014). Lenoir M. A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. *Obesity*, 22, 1505-1511.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J.,... y Lenoir, M. (2011a). Gross motor coordination in relation to weight status and age in

- 5- to 12-year-old boys and girls: A cross-sectional study. *International Journal Pediatric Obesesity*, 6, 556-64.
- D'Hondt, E., Gentier, I., Deforche, B., Tanghe, A., Bourdeaudhuij, I. D. y Lenoir, M. (2011b). Weight loss and improved gross motor coordination in children as a result of multidisciplinary residential obesity treatment. *Obesity*, 19, 1999–2005.
- Diamond, A. y Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333, 959-964.
- Domínguez-González, F., Moral-Campillo, L., Reigal, 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.
- Domínguez-Sánchez, M.A., Alarcón-Malagón, F. K., García-Flórez, J. J. y Velandia-Guillén, E. S. (2018). *Acute practice of physical activity and attention span in children and adolescents*. Review of randomized clinical trials (trabajo fin de grado). Universidad de la Sabana, Colombia.
- Ericsson, I. (2011). Effects of increased physical activity on motor skills and marks in physical education: an intervention study in school years 1 through 9 in Sweden. *Physical Education y Sport Pedagogy*, 16(3), 313-329.
- Ericsson, I. y Karlsson, M. K. (2014). Motor skills and school performance in children with daily physical education in school-a 9 year intervention study. *Scandinavian journal of medicine y science in sports*, 24(2), 273-278.
- Esteban, I., Tejero, C. M., Martínez, D., Cabanas, V., Fernández, J. R., Sallis, J. F. y Veiga, O.L. (2014). Objectively measured physical activity has a negative but weak association with academic performance in children and adolescents. *Pediatrica Acta*, 103(11), 501-6.
- Fedewa, A. L. y Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82, 521-535.
- Fernandes, V. R., Scipião, M.L., Melo, T., de Tarso, P., Guimarães, T. T., Araújo, N. B., Ribeiro, S. y Deslandes, A.C. (2016). Motor coordination correlates with academic achievement and cognitive function in children. *Frontiers in Psychology*, 7, 318.

- Fernández-Losa, J., Cecchini, J. A. y Pallasá, M. (2013). La recepción de balón en niños con edades comprendidas entre los 3 y los 12 años. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 13, 279–294.
- Fernández-Río, J. y Méndez-Giménez, A. (2016). El Aprendizaje Cooperativo: Modelo Pedagógico para Educación Física. *Retos*, 29, 201-206.
- Folgado dos Santos, J.M., Duarte, J.M.P., Matos, J.J., da Silva, M.A, de Almeida, S.A. y Rebelo, L.A.C. (2020). The attention of students during physical education class based on academic performance. *Retos*, 38, 222-228.
- Folgado dos Santos, J.M., Petrica, J., Serrano, J., Batista, M., Honório, S., Lercas, A. y Maia, L. (2020). Attention in physical education classes: Differences between collective sports. *Retos*, 37, 129-133.
- Fort-Vanmeerhaeghe, A., Romero-Rodríguez, D., Montalvo, A. M., Kiefer, A. W., Lloyd, R. S. y Myer, G. D. (2017). Integrative neuromuscular training and injury prevention in youth athletes. Part I. *Strength and Conditioning Journal*, 38, 36-48.
- Freitas, D., Lausen, B., Maia, J., Lefevre, J., Rubio, E., Thomis, M.,... y Malina, R.M. (2015). Skeletal maturation, fundamental motor skills and motor coordination. *Journal of Sports Sciences*, 33(9), 924-934.
- Galán-López, P., Gisladóttir, T. y Ries, F. (2020). Adherencia a la Dieta Mediterránea, Motivos para la Práctica de Ejercicio Físico y Composición Corporal en Adolescentes Islandeses: The AdolesHealth Study. *Retos*, 38, 552-559.
- Gallahue, D.L. y Ozmun, J.C. (2006). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (6th ed.). Dubuque, IA: McGraw-Hill.
- Gallego, V., Reigal, R., Hernández, A. y Juárez, R. (2015). Efectos de la actividad física sobre el funcionamiento cognitivo en preadolescentes. *Apuntes. Educación Física y Deportes*, 121(3), 20-27.
- Gallotta, M. C., Emerenziani, G. P., Franciosi, E., Meucci, M., Guidetti, L. y Baldari, C. (2015). Acute physical activity and delayed attention in primary school students. *Scandinavian journal of medicine y science in sports*, 25(3), e331-e338.
- García-Cantó, E., Carrillo-López, P. J. y Rosa, A. (2019). Análisis de la actividad física en escolares de la región de Murcia. *EmasF, Revista Digital de Educación Física*, 57(2), 105-117.

- García-Fernández, E., Rico-Cabanas, L., Rosgaard, N., Estruch, R. y Bach-Faig, A. (2014). Mediterranean diet and cardiometabolic risk: A review. *Nutrients*, 6(9), 3474-3500
- García-Jaén, M., Sellés-Pérez, S., Cortell-Tormo, J. M. y Ferriz-Valero, A. Cejuela R. (2018). Evaluación de los patrones de movimiento fundamentales en niños: comparación de género en escolares de Educación Primaria. *Retos*, 34, 282-286.
- Gil-Madrona, P., Carrillo-López, P. J., García, E., Rosa, A. y Pérez, J. J. (2018). Relación entre el índice de masa corporal, sexo y número de hermanos en escolares. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 31(2), 48-54.
- 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.
- Goodway, J.D., Ozmun, J.C. y Gallahue, D.L. (2020). *Understanding motor development: infants, children, adolescents and adults (8th ed.)*. New York: McGraw Hill.
- Gómez-Mármol, A., Sánchez-Alcaraz, B.J., Pérez, M. y Ribes, A. (2014). El CrossFit en la Educación Física Escolar. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 30(5), 19-34.
- Gorla, J. I., Araújo, P. F. d. y Rodrigues, J. L. (2010). *Evaluación Motoras en Educación Física Adaptada: Test KTK (2.ª ed.)*. São Paulo: Phorte.
- Gunnell, K. E., Poitras, V. J., LeBlanc, A., Schibli, K., Barbeau, K., Hedayati, N.,... y Tremblay, M. S. (2019). Physical activity and brain structure, brain function, and cognition in children and youth: A systematic review of randomized controlled trials. *Mental Health and Physical Activity*, 16, 105-127.
- Hardman, C. M., Júnior, W., de Souza, R., Oliveira, E. S. A. D. y Barros, M. V. G. D. (2017). Relationship between physical activity and BMI with level of motor coordination performance in schoolchildren. *Revista Brasileira de Cineantropometria y Desempenho Humano*, 19(1), 50-61.
- Hay, J. (1996). Predicting the Selection of Physical Education Class in Grade 10 from Self-Perceptions Reported in Grades Seven, Eight, and Nine. *Brock Education*. 6, 59-69.
- Henderson, S. E., Sugden, D. y Barnett, L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children*-second edition. Londres: Pearson Assessment.

- Hilger-Kolb, J., Bosle, C., Motoc, I. y Hoffmann, K. (2017). Associations between dietary factors and obesity-related biomarkers in healthy children and adolescents - a systematic review. *Nutrition Journal*, 16(1), 85.
- Hillman, C. H. (2016). Aerobic fitness is associated with greater hippocampal cerebral blood flow in children. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 20, 52-58.
- Hogan, M., Kiefer, M., Kubesch, S., Collins, P., Kilmartin, L. y Brosnan, M. (2013). The interactive effects of physical fitness and acute aerobic exercise on electrophysiological coherence and cognitive performance in adolescents. *Experimental Brain Research*, 229(1), 85-96.
- Ismail, A.H. y Gruber, J.J. (1967). *Motor aptitude and intellectual performance*. Ohio: Charles Merrill.
- Ison, M.S., Greco, C., Korzeniowski, C. y Morelato, G.S. (2015). Selective attention: A comparative study on Argentine students from different socioeconomic contexts. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13(2), 343-368.
- Janssen, M., Chinapaw, M. J. M., Rauh, S. P., Toussaint, H. M., Van Mechelen, W. y Verhagen, E. A. L. M. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10–11. *Mental health and physical activity*, 7(3), 129-134.
- Jarani, J., Grøntved, A., Muca, F., Spahi, A., Qefalia, D., Ushtelenca, K.,... y Gallotta, M. C. (2016). Effects of two physical education programmes on health-and skill-related physical fitness of Albanian children. *Journal of sports sciences*, 34(1), 35-46.
- Jones, M.T. y Lorenzo, D.C. (2013). Assessment of power, speed, and agility in athletic, preadolescent youth. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(6), 693-700.
- Kao, S. C., Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Westfall, D. R., Pontifex, M. B. y Hillman, Ch.H. (2017). Aerobic fitness is associated with cognitive control strategy in preadolescent children. *Journal of motor behavior*, 49(2), 150-162.
- Khan, N. y Hillman, C. H. (2014). The Relation of Childhood Physical Activity and Aerobic Fitness to Brain Function and Cognition: A Review. *Pediatric Exercise Science*, 26, 138-146.
- Kiphard, E. J. y Schilling, V. F. (1974). Körper-koordinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling. Weinhein: Beltz Test.

- Kokštej, J., Psotta, R. y Musálek, M. (2015). Motor competence in Czech children aged 11-15: What is the incidence of a risk of developmental coordination disorder? *Acta Gymnica*, 45(2), 61-68.
- Lazzer, S., Pozzo, R., Rejc, E., Antonutto, G. y Francescato, M.P. (2009). Maximal explosive muscle power in obese and non-obese prepubertal children. *Clinical Physiology Functional Imaging*, 29(3), 224-228.
- León, B. (2008). Atención plena y rendimiento académico en estudiantes de enseñanza secundaria. *European Journal of Education and Psychology*, 1(3), 17-26.
- Leonard, H. C. y Hill, E. L. (2015). Executive Difficulties in Developmental Coordination Disorder: Methodological Issues and Future Directions. *Current Developmental Disorders Report*, 2, 141-149.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., y Emond, A (2009). Prevalence of Developmental Coordination Disorder Using the DSM-IV at 7 Years of Age: A UK Population-Based Study. *Pediatrics*, 123(4), 693-700.
- Lladó, J. (2017). Relación Entre el Body Mass Index y la Coordinación Motriz en Alumnos y Alumnas de Educación Primaria. *Revista de educación física: Renovar la teoría y práctica*, 35(2), 12-20.
- Llorens, F., Sanabria, D. y Huertas, F. (2015). The influence of acute intense exercise on exogenous spatial attention depends on physical fitness level. *Experimental Psychology*, 62(1), 20-29.
- Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Rodrigues, L. P. y Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal Medicine y Science in Sports*, 21(5), 663-669.
- Lopes, V. P., Maia, J. A., Rodrigues, L. P. y Malina, R. M., (2018). Body mass index and motor coordination: Non-linear relationships in children 6-10 years. *Child: Care, Health and Development*, 44(3), 443-451.
- Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Silva, R. G., Seabra, A. y Morais, F. P. (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 años de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(1), 47-60.

- Lopes, V. P., Stodden, D.F. y Rodrigues, L.P. (2014). Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor co-ordination across childhood. *Child Care Health Development*, 40, 891–899.
- López De los Mozos-Huertas, J. (2018). Condición física y rendimiento académico. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 349-360.
- López, F. J., Lara, A. J., Espejo, N. y Cachón, J. (2016). Influencia del género, la edad y el nivel de actividad física en la condición física de alumnos de educación primaria. Revisión Bibliográfica. *Retos*, 29, 129-133.
- López, G.F., López, L. y Díaz, A. (2016). Efectos de un programa de actividad física en la calidad del sueño de escolares con TDAH. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 1(5) 19-26.
- Lozano, J. H., Capote, E. y Fernández, M. P. (2015). Convergent validity of the measures of attention and impulsivity in the Trees: Simple Visual Discrimination Test (DiViSA-UAM). *Anales de psicología*, 31(1) 74-83
- Luz, C., Rodrigues, L., De Meester, A. y Cordovil, R. (2017). The relationship between motor competence and health-related fitness in children and adolescents. *PLoS One*, 12(6), e0179993.
- Malina, R. M., Bouchard, C. y Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
- Marta, C.C., Marinho, D.A., Barbosa, T.M., Izquierdo, M., y Marques, M.C. (2012). Physical fitness differences between prepubescent boys and girls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(7), 1756-1766.
- Martins, D., Maia, J., Seabra, A., Garganta, R., Lopes, V., Katzmarzyk, P. y Beunen, G. (2010). Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. *International Journal of Obesity*, 34, 1487-1493.
- Maureira, F. (2016). Plasticidad sináptica, BDNF y ejercicio físico. *EmásF: revista digital de Educación Física*, 40, 51-63.
- Maureira, F., Bravo, P., Aguilera, N, Bahamondes, V. y Véliz, C. (2019). Relación de la composición corporal, las cualidades físicas y funciones cognitivas en estudiantes de educación física. *Retos*, 36, 103-106.
- Maureira, F. y Flores, E. (2016). *Principios de neurobiopsicología para estudiantes de educación*. Valencia: Obrapropia.

- Maureira, F. y Flores, E. (2017). Efectos del ejercicio físico sobre la atención: una revisión de los últimos años. *Revista de Ciencias de la Actividad Física: UCM*, 18(1), 73-83.
- Meinel, K. y Schnabel, G. (2013). *Teoría del movimiento: Motricidad deportiva* (2.ª.ed). Buenos Aires: Stadium SRL.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, donde se establece el currículo básico de Educación Primaria. BOE nº. 52, de 1 de marzo, 2014
- Monteoliva, J. M., Carrada, M. A. e Ison, M. S. (2017). Test de percepción de diferencias: Estudio normativo del desempeño atencional en escolares argentinos. *Interdisciplinaria*, 34(1), 39-56.
- Monteoliva, J.M., Ison, M.S. y Pattini, A.E. (2014). Evaluación del desempeño atencional en niños: Eficacia, eficiencia y rendimiento. *Interdisciplinaria*, 31(2), 213-225.
- Niederer, I., Kriemler, S., Zahner, L., Bürgi, F., Ebenegger, V., Marques-Vidal, P. y Puder, J. J. (2012). BMI group-related differences in physical fitness and physical activity in preschool-age children: a crosssectional analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 83(1), 12-19.
- Nieto, M. L., Hernández, M. T. y Lain S. A. (2011). Patrones de actividad física en función del género y los niveles de obesidad en población infantil española. Estudio EYHS. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 621-636.
- Nieto, L., García, E. y Rosa, A. (2020). Valores de Condición Física relacionada con la Salud en adolescentes de 14 a 17 años; relación con el estado de peso. *Retos*, 37, 215-221.
- OECD (2018). *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science*. Paris: OECD Publishing.
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud*. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Obesity and overweight*. Ginebra: OMS.
- Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G. y Ciarapica, D. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British journal of sports medicine*, 45(1), 20-29.

- Ortega F. B., Ruiz J. y Castillo, M. J. (2013). Actividad física, condición física y sobrepeso en escolares y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinología y Nutrición*, 60, 458-469.
- Ortiz, R. y Ramírez, M.L. (2020). Actividad física, cognición y rendimiento escolar: una breve revisión desde las neurociencias. *Retos*, 38, 868-878.
- Padilla, C., Pérez, L., Andrés, P. y Parmentier, F. B. (2013). Exercise improves cognitive control: evidence from the stop signal task. *Applied Cognitive Psychology*, 27(4), 505-511.
- Pérez, L., Padilla, C., Parmentier, F.B.R. y Andrés, P., (2014). The Effects of Chronic Exercise on Attentional Networks. *PLoS ONE* 9(7), e101478. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101478>.
- Pérez, L.M., Nieto, M., Otero, I., Amengual, A. y Manzano, J.A. (2014). Relationships among multiple intelligences, motor performance and academic achievement in secondary school children. *International Journal of Academic Research Part B*, 6(6), 69-76.
- Pérez-Soto, J.J, García-Cantó, E., Rosa-Guillamón, A., Rodríguez-García, P.L., Moral-García, J.E. y López-García, S. (2018). After-school leisure time: physical activity and estimated caloric expenditure in schoolchildren from southeast Spain. *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(2), 209-14.
- Pérez-Lobato, R., Reigal, R.E. y Hernández-Mendo, A. (2016). Relationships between physical activity, fitness and attention in an adolescent sample. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(1), 179-186.
- Pertusa, G., Sanz-Frías, D., Salinero, J.J., Pérez-González, B. y García-Pastor, T. (2018). Academic performance and its relationship with levels of physical activity and physical condition in adolescents. *Journal of Sports Psychology*, 27(1), 125-130.
- Petersen, S.E. y Posner, M.I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review Neuroscience*, 35, 73-89.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (2015). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Picq, L. y Vayer, P. (1977). *Educación Psicomotriz*. Barcelona: Científico.
- Pienaar, A.E., Du Toit, D., Stickling, A., Peens, A., Botha, J. y Kemp, C., (2012). *Motor development, growth, motor deficiencies, the assessment and intervention thereof: Manual for postgraduate students in Kinderkinetics*. Potchefstroom, RSA, Xerox Noordwes Universiteit.

- Pindus, D. M., Drollette, E. S., Raine, L. B., Kao, S. C., Khan, N., Westfall, D. R.,... Hilman, H. (2019). Moving fast, thinking fast: The relations of physical activity levels and bouts to neuroelectric indices of inhibitory control in preadolescents. *Journal Sport Health Science*, 8, 301-314.
- Pinel, C., Chacón, R., Castro, M., Espejo, T., Zurita, F. y Pérez, A. (2017). Diferencias de género en relación con el índice de masa corporal, calidad de la dieta y actividades sedentarias en niños de 10 a 12 años. *Retos*, 31, 176-180.
- Piña, D.A., Ochoa-Martínez, P.Y., Hall-López, J.A., Reyes, Z.E., Alarcón, E.I., Monreal, L.R. y Sáenz-López, P. (2020). Efecto de un programa de educación física con intensidad moderada vigorosa sobre el desarrollo motor en niños de preescolar. *Retos*, 38, 363-368.
- Planisec, J. y Pisot, R. (2006). Motor coordination and intelligence level in adolescence. *Adolescence*, 41(164), 667-676.
- Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J.,... y Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23, 1332-1345.
- Raine, L. B., Kao, S. C., Pindus, D., Westfall, D. R., Shigeta, T. T., Logan, N.,... y Hilman, H. (2018). A large-scale reanalysis of childhood fitness and inhibitory control. *Journal of Cognitive Enhancement*, 2(2), 170-192.
- Reloba-Martínez, S., Reigal-Garrido, R.E., Hernández-Mendo, A., Martínez-López, E. J., Martín-Tamayo, I. y Chiroso-Ríos, L.J. (2017). Efectos del ejercicio físico extracurricular vigoroso sobre la atención de escolares. *Revista de psicología del deporte*, 26(2), 29-36.
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M, Lopes, V. P., Logan, S.W, Rodrigues, L. P. y D'Hondt, E. (2015). Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Medicine*, 45(9), 1273-1284.
- Rodríguez, J., Iglesias, A. y Molina, J. (2020). Evaluación de la práctica de actividad física, la adherencia a la dieta y el comportamiento y su relación con la calidad de vida en estudiantes de Educación Primaria. *Retos*, 38, 129-136.
- Rodríguez, M.C., Quintero, E.A., Castro, R. y Castro, F.M. (2008). Diseño y pilotaje de un programa de ejercicios físico-lúdicos para estimular la atención en niños de 8 a 10 años. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 1-25.

- Rodríguez-Negro, J. y Yanci, J. (2019). Diferencias en función del género en el equilibrio estático y dinámico en estudiantes de educación primaria. *Retos*, 35, 113-116.
- Román, B., Serra, L., Ribas, L., Pérez, C. y Aranceta J. (2003). Estimación del nivel de actividad física mediante el Test Corto Krece Plus. Resultados de la población española. En: *Crecimiento y desarrollo. Estudio en Kid*. Ed. Serra, L. y Aranceta. J. (pp.59-74). Barcelona: Masson.
- Rosa, A. (2019). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. *Ciencias de la Actividad Física*, 20(1), 1-15.
- Rosa, A. García-Cantó, E. y Carrillo-López, P. J. (2018a). Percepción de salud, actividad física y condición física en escolares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(3), 179-189.
- Rosa, A., García-Cantó, E. y Carrillo, P.J. (2018a). Weight status, physical activity and self-concept in primary school children. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(3), 515-526.
- Rosa, A., García, E. y Carrillo, P. (2019). Aerobic capacity and academic performance in primary school students. *Retos*, 35, 36-41.
- Rosa, A., García-Cantó, E. y Carrillo-López, P. J. (2019). Capacidad aeróbica y rendimiento académico en escolares de educación primaria. *Retos*, 35, 351-354.
- Rosa, A., García-Cantó, E. y Carrillo-López, P. J. (2019a). Actividad física, condición física y autoconcepto en escolares de 8 a 12 años. *Retos*, 35, 236-241.
- Rosa, A., García-Cantó, E. y Pérez-Soto, J. J. (2018b). Condición física y bienestar emocional en escolares de 7 a 12 años. *Acta Colombiana de Psicología*, 21(2), 282-291.
- Rosa-Guillamón, A., García-Cantó, E., Rodríguez-García, P. L. y Pérez-Soto J. J. (2016). Condición física y calidad de vida en escolares de 8 a 12 años. *Revista Facultad de Medicina*, 65(1), 37-42.
- Rosa, A., García-Cantó, E., Rodríguez-García, P.L., Pérez-Soto, J.J., Tárraga-Marcos, M.L. y Tárraga-López, P.J. (2017). Actividad física, condición física y calidad de la dieta en escolares de 8 a 12 años. *Nutrición Hospitalaria*, 34(6), 1292-8.
- Ruiz-Pérez, L.M., Navia, J.A., Ruiz, A., Ramón, I. y Palomo, M. (2016). Motor coordination and academic performance in adolescents. *Retos*, 29, 86-89.

- Ruiz, L.M., Rioja, N., Graupera, J.L., Palomo, M. y García, V. (2015a). GRAMI-2 Development of a motor test to assess global motor coordination in primary education. *Iberoamerican Journal of Sports and Exercise Psychology*, 10(1), 103-111.
- Ruiz, L.M., Rioja, N., Graupera, J.L., Palomo, M. y García, V. (2015b). *GRAMI-2 Motor Test Manual*. Madrid: Motor Behavior Laboratory. INEF-UPM.
- Ruiz-Pérez, L. M., Ruiz-Amengual, A. y Linaza-Iglesias, J. L. (2016). Movement and language: Analysis of the relationships between motor development and language in childhood. *RICYDE International magazine of sports sciences*, 46(12), 382-398
- Ružbarská, I. (2016). Physical fitness of primary school children in the reflection of different levels of gross motor coordination. *Acta Gymnica*, 46(4), 184-192.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. y Gómez-Mármol, A. (2015). Percepción de esfuerzo, diversión y aprendizaje en alumnos de Educación secundaria, *Sport TK: Revista Euroamericana de ciencias del deporte*, 4(1), 63-68.
- Sañudo, B. y del Hoyo, M. (2007). La percepción de esfuerzo en edad escolar. *Cultura Ciencia y Deporte*, 3, 13-7.
- Schmidt, M., Bezing, V. y Kamer, M. (2016). Classroom-Based Physical Activity Breaks and Children's Attention: Cognitive Engagement Works! *Frontiers in Psychology*, 4(7), 1474.
- Schmidt, M., Egger, F. y Conzelmann, A. (2015). Delayed positive effects of an acute bout of coordinative exercise on children's attention. *Perceptual and Motor Skills*, 121(2), 431-446.
- Secchi, J. D., García, G. D., España-Romero, V. y Castro Piñero, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la Batería ALPHA. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 112(2), 132-140.
- Singh, C.K., Dhanda, B. y Shanwal, P. (2010). Gender difference in motor and mental development in children: An impact of stimulating activities. *Anthropologist*, 12(2), 153-154.
- Slavin, R. (1992). Aprendizaje cooperativo. En C. Rogers y P. Kutnick (Eds.). *Psicología social de la escuela primaria*. 247-270. Barcelona: Paidós.
- Stroth, S., Kubesch, S., Dieterle, K., Ruchsov, M., Heim, R. y Kiefer, M. (2009). Physical fitness, but not acute exercise modulates event-related potential indices for executive control in healthy adolescents. *Brain research*, 1269, 114-124.

- Tekok-Kiliç, A., Elmastaç-Dikeç, E. y Can, H. (2010). Evaluation of visual-motor integration functions in children between 6-15 years of age. *Turkish Journal of Psychiatry*, 21(2), 97-104.
- Themane, M.J., Koppes, L.L.J., Kemper, H.C.G., Monyeki, K.D. y Twisk, J.W.R. (2006). The Relationship between Physical Activity, Fitness and Educational Achievement of Rural South African Children. *American Journal Health Education*, 12, 48-54.
- 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.
- Torralba, M. A., Vieira, M. B., Lleixà, T. y Gorla, J. I. (2016). Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 355-371.
- Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara, A. y Zagalaz, M. L. (2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género. *Retos*, 25,17-22.
- Tsai, C., Chen, F., Pan, C., Wang, C., Huang, T. y Chen, T. (2014). Impact of acute aerobic exercise and cardiorespiratory fitness on visuospatial attention performance and serum BDNF levels. *Psychoneuroendocrinology*, 41, 121-31.
- Valdés, P. y Yanci, J. (2016). Analysis of the physical condition, type of physical activity performed and academic performance in secondary school students. *Retos*, 30, 64-69.
- Varela, F. J., Thompson, E. y Rosch, E. (2005). *The embodied mind: cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: MIT press.
- Vedul-Kjelsås, V., Sigmundsson, H., Stensdotter, A. K. y Haga, M. (2012). The relationship between motor competence, physical fitness and self perception in children. *Child: care, health and development*, 38(3), 394-402.
- Verloigne, M., Veitch, J., Carver, A., Salmon, J., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I. y Timperio, A. (2014). Exploring associations between parental and peer variables, personal variables and physical activity among adolescents: a mediation analysis. *BMC public health*, 14(1), 966.
- Vidarte-Claros, J. A., Vélez, C. y Parra-Sánchez, J. H. (2018). Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. *Revista U.D.C.A Actualidad y divulgación Científica*, 21(1), 15-22.

- Vilchis-Gil J, Klünder-Klünder M. y Flores-Huerta S. (2018) Effect on the Metabolic Biomarkers in Schoolchildren After a Comprehensive Intervention Using Electronic Media and In-Person Sessions to Change Lifestyles: Community Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 20(2), e44.
- Villa de Gregorio, M., Ruiz, L.M. y Barriopedro, M.I. (2019). Análisis de las relaciones entre el Trastorno en el Desarrollo de la Coordinación (TDC/DCD) y el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en la edad escolar. *Retos*, 36, 625-632.
- Villena, M., Castro, R., Moreno, R. y Cachón, J. (2015). Comparative study of academic performance and physical activity in two secondary schools in Andalusia (Spain). *SporTK: Euroamerican Journal of Sports Sciences*, 4(2), 11-18.
- Walhain, F., van Gorp, M., Lamur, K. S., Veeger, D. H. y Ledebt, A. (2016). Health-Related Fitness, Motor Coordination, and Physical and Sedentary Activities of Urban and Rural Children in Suriname. *Journal of physical activity and health*, 13(10), 1035-1041.
- Westfall, D. R., Kao, S. C., Scudder, M. R., Pontifex, M. B. y Hillman, C. H. (2017). The association between aerobic fitness and congruency sequence effects in preadolescent children. *Brain and cognition*, 113, 85-92.
- Wilson, A., Olds, T., Lushington, K., Petkov, J. y Dollman, J. (2016). The impact of 10-minute activity breaks outside the classroom on male students' on-task behaviour and sustained attention: a randomised crossover design. *Acta Paediatrica*, 105(4), 181-188.
- Wu, C., Pontifex, M., Raine, L., Chaddock, L., Voss, M., Kramer, A. y Hillman, C. (2011). Aerobic fitness and response variability in preadolescent children performing a cognitive control task. *Neuropsychology*, 25(3), 331-341
- Yanci, J. y Los Arcos, A. (2015). How does the age and gender influence the ability to change direction in primary school children? *Retos*, 28, 40-43.
- Yanci, J., Los Arcos, A., Reina, R., Gil, E. y Grande, I. (2014). Agility in primary education students: Differences by age and gender. *International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 14(53), 23-35.
- Yu, C.C.W., Chan, S., Cheng, F., Sung, R.Y.T. y Hau, K. T. (2006). Are Physical Activity and Academic Performance Compatible? Academic Achievement, Conduct, Physical Activity and Self-Esteem of Hong Kong Chinese Primary School Children. *Educational Studies*, 32(4), 331-41.

- Zenić, N., Foretić, N. y Blazević, M. (2013). Nonlinear relationships between anthropometric and physical fitness variables in untrained pubescent boys. *Collegium Antropologicum*, 37(2), 153-159.
- Zumaquero, V. G., Hernández-Mendo, A., Garrido, R. E. R. y De Mier, R. J. R. (2015). Efectos de la actividad física sobre el funcionamiento cognitivo en preadolescentes. *Apunts Educación Física y Deportes*, 121, 20-27.

CAPÍTULO II: MANUSCRITOS

PUBLICADOS

**INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE LA ATENCIÓN
SELECTIVA Y LA EFICACIA ATENCIONAL EN ESCOLARES**

RETOS. NUEVAS TENDENCIAS EN EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTE Y RECREACIÓN

URL: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/77191>

DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.77191>

Resumen

La atención se ha revelado como un mecanismo de control que desempeña un rol fundamental en la organización jerárquica de procesos no solo neurocognitivos sino también motivacionales y emocionales. La reciente evidencia científica que apoya la existencia de una relación directa entre ejercicio físico y atención demanda la necesidad de definir las premisas para el diseño de intervenciones con el objetivo de examinar qué tipo de actividad física puede influir de manera más efectiva en la evolución cognitiva preadolescente subyacente al ejercicio físico. El objetivo fue analizar el efecto sobre la atención de un programa de actividad física de alta intensidad. Se diseñó un estudio cuasi-experimental intrasujetos en el que participaron 24 niños y 20 niñas de 9-10 años pertenecientes a la Región de Murcia. Se evaluó la atención mediante el Test de Caras. Se aplicó estadística no paramétrica para el análisis de datos (prueba de Wilcoxon). Se apreciaron efectos sobre las variables de aciertos, errores, omisiones, control inhibitorio y eficacia atencional (p entre .05 y $< .001$). Las diferencias se mantuvieron cuando se realizó un análisis diferenciado por sexo, excepto para las niñas en errores ($p > .05$). Los resultados sugieren que la realización de un programa de actividad física de alta intensidad, con 16 sesiones de 40-50 minutos de duración/sesión, basado en ejercicios de fuerza-resistencia muscular y desafíos cooperativos podría tener efectos positivos sobre la atención tanto en niños como en niñas de 9-10 años de edad.

Palabras clave: actividad física, educación física, atención selectiva, eficacia atencional, infancia, escolares.

Abstract

Attention has been revealed as a control mechanism that plays a fundamental role in the hierarchical organization of processes that are not only neurocognitive but also motivational and emotional. Recent scientific evidence supporting the existence of a direct relationship between physical exercise and attention demands the need to define the premises for the design of interventions with the aim of examining which type of physical activity can more effectively influence preadolescent cognitive evolution underlying physical exercise. The objective was to analyze the effect of a high intensity physical activity program on attention. A quasi-experimental intra-subject study was designed. 24 boys and 20 girls aged 9-10 years old from Spain participated in the study. Attention was evaluated through the "Face Test". Non-parametric statistics were applied for the data analysis (Wilcoxon test). Effects were observed on the variables of successes, errors, omissions, inhibitory control, and attentional efficacy (p between $< .05$ and $< .001$). The differences were maintained when a differentiated

analysis was performed by sex, except for girls in errors ($p > .05$). The results suggest that the realization of a program of physical activity of high intensity, with 16 sessions of 40-50 minutes per session, based on muscular strength-endurance exercises and cooperative challenges, could have positive effects on attention in both boys as girls of 9-10 years of age.

Keywords: physical activity, physical education, selective attention, attention efficiency, childhood, schoolchildren

**EJERCICIO FÍSICO AERÓBICO Y ATENCIÓN SELECTIVA EN ESCOLARES DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

RETOS. NUEVAS TENDENCIAS EN EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTE Y RECREACIÓN

URL: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/81060>

DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.81060>

Resumen

La atención se ha revelado como un mecanismo de control que desempeña un rol fundamental en la organización jerárquica de procesos no solo neurocognitivos sino también motivacionales y emocionales. La reciente evidencia científica que apoya la existencia de una relación directa entre ejercicio físico y atención demanda la necesidad de definir las premisas para el diseño de intervenciones, con el objeto de examinar qué tipo de actividad física puede influir de manera más efectiva en la evolución cognitiva preadolescente subyacente al ejercicio físico. El objetivo fue analizar el efecto sobre la atención de un programa de actividad física de alta intensidad. Se diseñó un estudio cuasi-experimental intrasujetos en el que participaron 24 niños y 20 niñas de 9-10 años pertenecientes a España. Se evaluó la atención mediante el Test de Caras. Se aplicó estadística no paramétrica para el análisis de datos (prueba de Wilcoxon). Se apreciaron efectos sobre las variables de aciertos, errores, omisiones, control inhibitorio y eficacia atencional (p entre .05 y $< .001$). Las diferencias se mantuvieron cuando se realizó un análisis diferenciado por sexo, excepto para las niñas en errores ($p > .05$). Los resultados sugieren que la realización de un programa de actividad física de alta intensidad, con 16 sesiones de 40-50 minutos de duración/sesión, basado en ejercicios de fuerza-resistencia muscular y desafíos cooperativos podría tener efectos positivos sobre la atención tanto en niños como en niñas de 9-10 años de edad.

Palabras clave: actividad física, Educación Física, atención selectiva, eficacia atencional, infancia, escolares.

Abstract

Attention plays an essential role in school performance. Aerobic physical exercise is an element that can improve cognitive efficiency. The aims of this research were to analyze the effect of performing an aerobic physical fitness session on attention, and to examine the differences in attention according to the spent time. Participants were 24 boys and 20 girls aged between 9 and 10 years. The *Perception of Similarities and Differences Test* was used to analyze the attentional processes. The procedure was as follows: pre-test, intervention and post-test. The intervention consisted of performing the mile test. The Student's T test showed statistically significant differences in *hits* ($p = .007$), *inhibitory control* ($p = .015$), *omissions* ($p = .006$) and *attentional efficacy* ($p < .001$). On the other hand, the Pearson coefficient (r) reflected an inverse relationship between the time needed to perform the mile with the number of *hits* ($r = -.349$, $p = .022$) and *attentional efficacy* ($r = -.361$; $p = .016$); as well as the *hits* variable ($F = 4.205$; $p = .047$) when dividing the sample according to the time used to perform the mile. The results suggest that the realization of a session based on an aerobic physical

exercise of short duration and moderate intensity may favor the increase of the selective attention and the attention efficiency in schoolchildren. Aerobic capacity could be related to increased selective attention, and could be considered one of the underlying mechanisms that facilitate the increase in attention from the physical fitness.

Keywords: Physical fitness; Aerobic capacity; Selective attention; Attentional efficacy; Schoolchildren.

**ANÁLISIS DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ GLOBAL EN ESCOLARES SEGÚN
GÉNERO, EDAD Y NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA**

RETOS. NUEVAS TENDENCIAS EN EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTE Y RECREACIÓN

<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/73938>

DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73938>

Resumen

El ejercicio físico puede tener efectos beneficiosos sobre las funciones cognitivas y el rendimiento académico. Entre las funciones cognitivas, el estudio de la atención en escolares ha adquirido un especial interés por su posible influencia en aspectos concretos tales como el rendimiento académico o la integración social. El objetivo fue analizar el efecto agudo de una sesión de ejercicio físico aeróbico sobre la atención selectiva en una muestra de 48 niños y 40 niñas (Edad, $M \pm DT = 9.48 \pm .505$ años). Se empleó un diseño de estudio cuasi-experimental con un grupo control y otro experimental. El ejercicio físico consistió en recorrer una milla lo más rápidamente posible. Se midió la atención selectiva con el Test de Caras. El grupo experimental se dividió en dos subgrupos (menor vs. mayor) según el tiempo empleado en "la milla". Los resultados mostraron diferencias significativas en aciertos ($p = .012$), control inhibitorio ($p = .020$) y omisiones ($p = .007$) tras la intervención. Se detectó una correlación inversa entre el tiempo empleado en el ejercicio físico y aciertos ($p = .022$). El análisis de la varianza detectó registros superiores en aciertos ($p = .047$) en el grupo con menor tiempo empleado. Los resultados sugieren que la realización de una sesión de ejercicio físico aeróbico de corta duración podría tener efectos agudos positivos en la atención selectiva. La realización en menor tiempo de un ejercicio físico como la milla se relaciona con una mejor atención selectiva. Tener una mejor capacidad aeróbica podría relacionarse con una mayor atención selectiva.

Palabras clave: estilos de vida, ejercicio físico, capacidad aeróbica, atención selectiva, niños.

Abstract

The objective was to analyze the motor coordination according to gender, age and level of physical activity. Descriptive-cross-sectional study carried out with 101 schoolchildren aged 6-8 years. Motor coordination was measured with the 3JS Test, and physical activity with the Krece Plus Short Physical Activity Test. The analysis of the simple variance generated the following results: 1) the men had a better motor performance than the women in precision throwing, precision hitting, ball jump and ball movement (p between $<.05$ and $<.001$), showing a better global motor coordination ($p = .002$) and coordination effectiveness ($p <.001$); 2) 8-year-old schoolchildren had better motor performance than 6-7 year-olds schoolchildren in ball spin, ball jump and ball movement ($p <.001$), showing better overall motor coordination and coordinating effectiveness ($p <.001$ for both); 3) those categorized as more active had a better motor performance than their peers less active in ball jump and ball movement ($p = .001$ for both), also showing a better overall motor coordination and coordination effectiveness ($p = .001$ for both). Linear regression analysis showed the predictive capacity of gender, age and

physical activity on motor coordination. The results suggest that having a higher level of physical activity, being male and being older are three differentiating elements of motor coordination in Spanish schoolchildren aged six to eight years old.

Keywords: physical activity, physical education, motor coordination, coordination effectiveness, school children.

**MOTOR COORDINAION AND ACADEMIC PERFORMANCE IN PRIMARY SCCHOOL
STUDENTS**

JHSE. JOURNAL OF HUMAN SPORT y EXERCISE

[https://www.jhse.ua.es/article/view/2021-v16-n2-motor-coordination-academic-performance-
primary-school-students](https://www.jhse.ua.es/article/view/2021-v16-n2-motor-coordination-academic-performance-primary-school-students)

DOI: <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.162.02>

Resumen

Existe interés en estudiar la relación entre cognición y habilidades motoras durante décadas. Sin embargo, existen pocos estudios que aporten evidencia científica sobre la relación entre la coordinación motora y el rendimiento académico. Por tanto, se realizó un estudio descriptivo transversal con 163 escolares españoles de 6-9 años. La coordinación motora se midió con la prueba GRAMI-2. El rendimiento académico se obtuvo a través de las calificaciones promedio de las asignaturas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Inglés y Artística. Se calcularon las variables: índice de coordinación motora y rendimiento académico global. Los resultados obtenidos mostraron que los escolares con un mejor índice de coordinación motora obtuvieron calificaciones más altas en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales e Inglés (p entre $<.01$ y $<.05$). Dividiendo la muestra según el rendimiento académico global, aquellos con buen rendimiento académico mostraron un mejor rendimiento de coordinación en saltos laterales ($p = .021$) y un mejor índice de coordinación motora ($p = .008$). Estos resultados indican la existencia de una relación positiva entre la coordinación motora y el rendimiento académico, que puede ser este vínculo bidireccional. Este estudio podría tener implicaciones prácticas a ser tomadas en cuenta por los docentes de Educación Física, tales como, el aumento de oportunidades para la actividad física durante el horario escolar y extracurricular mediante el desarrollo de programas basados en el ejercicio coordinativo, y especialmente orientados a los menos competentes en el ámbito escolar a nivel del motriz.

Palabras clave: Coordinación motriz, competencia motriz, rendimiento académico, infancia, Educación Primaria

Abstract

There is interest in studying the relationship between cognition and motor skills for decades. However, there are few studies that provide scientific evidence on the relationship between motor coordination and academic performance. Therefore, a descriptive cross-sectional study was conducted with 163 Spanish schoolchildren aged 6-9 years. Motor coordination was measured with the GRAMI-2 Test. Academic performance was obtained through the average grades of the subjects of language, mathematics, natural science, social science, English and artistic. The variables were calculated: motor coordination index and overall academic performance. The results obtained showed that schoolchildren with a better motor coordination index had higher marks in language, mathematics, natural science and English (p between $<.01$ and $<.05$). Dividing the sample according to the global academic performance, those with a good academic performance showed a better coordination performance in lateral jumps ($p = .021$) and a better motor coordination index ($p = .008$). These

results indicate the existence of a positive relationship between motor coordination and academic performance, which may be this bidirectional link. This study could have practical implications to be taken into account by physical education teachers, such as, the increase in opportunities for physical activity during school and after school hours through the development of programs based on coordinative exercise, and especially oriented towards those less competent at the motor level.

Keywords: Motor coordination, motor competence, academic performance, childhood, primary education.

**ESTADO NUTRICIONAL Y COORDINACIÓN MOTRIZ GLOBAL EN ESCOLARES DE
PRIMARIA DE LA REGIÓN DE MURCIA (ESPAÑA)**

ANALES VENEZOLANOS DE NUTRICIÓN

<https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/652v7>

Resumen

Los objetivos del estudio fueron en primer lugar, analizar las diferencias en la coordinación motriz según el estado nutricional y en segundo lugar, examinar las diferencias en las variables antropométricas utilizadas para establecer el estado nutricional según la coordinación motriz. El diseño de estudio fue descriptivo-transversal. Participaron 157 escolares de 6-9 años de edad (Región de Murcia, España). Se empleó el índice de masa corporal (IMC) para establecer el estado nutricional (normopeso vs. sobrepeso-obesidad). La coordinación motriz se midió con el test GRAMI-2 calculando un índice de coordinación motriz (ICM). Se categorizó a los participantes según el ICM ($< P50$ vs. $\geq P50$). Las diferencias entre grupos se analizaron con las pruebas U Mann-Whitney y Chi-cuadrado. Los niños con valores $ICM \geq P50$ presentaron un menor IMC ($p = .017$). En las niñas no se detectaron diferencias significativas en el IMC según el ICM. Los niños con valores $ICM \geq P50$ mostraron una mayor prevalencia de normopeso ($p = .003$). Las niñas con valores $ICM < P50$ tuvieron una mayor prevalencia de normopeso ($p = .024$). Los niños normopeso tuvieron un mejor rendimiento en el test GRAMI-2 (p entre $.05$ y $< .001$), a excepción del lanzamiento de balón. Las niñas con sobrepeso-obesidad tuvieron un mejor rendimiento en lanzamiento de balón ($p = .006$). Los resultados muestran un menor IMC en los niños con mejor coordinación motriz. No se observan estas diferencias en las niñas. Los niños normopeso tienen una mejor coordinación motriz. En las niñas no se observan diferencias en la coordinación motriz según el estado nutricional, a excepción del lanzamiento de peso.

Palabras clave: coordinación motriz, índice de masa corporal, estado nutricional, escolares.

Abstract

The objectives of the study were: 1) to analyze the differences in motor coordination according to nutritional status and 2) to examine the differences in anthropometric variables used to establish nutritional status according to motor coordination. Descriptive-cross-sectional study design. 157 schoolchildren aged 6-9 years (Region of Murcia, Spain) participated. The body mass index (BMI) was used to establish the nutritional status (normal weight vs. overweight-obesity). Motor coordination was measured with the GRAMI-2 test, calculating a motor coordination index (ICM). Participants were categorized according to the ICM ($<P50$ vs. $\geq P50$). Differences between groups were analyzed with the U Mann-Whitney and Chi-square tests. Children with ICM values $\geq P50$ presented a lower BMI ($p = .017$). In girls, no significant differences in BMI were detected according to the ICM. Children with ICM values $\geq P50$ showed a higher prevalence of normal weight ($p = .003$). Girls with ICM values $<P50$ had a higher prevalence of normal weight ($p = .024$). Normal weight children performed better on the

GRAMI-2 test (p between .05 and $<.001$), except for the ball throwing. Overweight-obese girls performed better on ball throwing ($p = .006$). The results show a lower BMI in children with better motor coordination. These differences are not observed in girls. Normal weight children have better motor coordination. In girls, there were no differences in motor coordination according to nutritional status, except for the shot put.

Keywords: body mass index, nutritional status, motor coordination, schoolchildren, childhood.

ANEXO: OTROS MANUSCRITOS

RELACIONADOS CON

EL DOCTORADO

**RELACIÓN ENTRE LA COMPETENCIA MOTRIZ Y EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA
EXTRAESCOLAR EN ESCOLARES**

FEAFYS. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7293957>

Resumen

El periodo de ocio extraescolar es comúnmente empleado para la realización de actividad física entre los escolares españoles. Sin embargo, son muchos los que no alcanzan las recomendaciones mínimas de actividad física diaria para la salud, por ello es preciso seguir investigando en las variables que se asocian a realizar actividad física. El objetivo del presente estudio fue observar la relación entre la competencia motriz y el nivel de actividad física extraescolar (AFE) en escolares del sureste español. La muestra estuvo compuesta por un total de 408 escolares ($11,21 \pm 0,45$ años) cursando el sexto curso de educación primaria. Para la valoración de la AFE se empleó la adaptación española del instrumento de recordatorio de la AF extraescolar (PDPAR), mientras que para la competencia motriz se emplearon unos test coordinativos validados para el contexto escolar. Los niveles de coordinación óculo-manual, óculo-pédica, agilidad y la capacidad coordinativa se relacionan de forma significativa ($p < 0.005$) con la AFE, acumulando más minutos de AFE conforme obtenían mejores marcas coordinativas. Los escolares con mayor competencia motriz parecen realizar más AFE, aspecto que enfatiza la necesidad de potenciar las habilidades motrices desde la infancia para lograr mantener los niveles de actividad física durante la etapa adolescente.

Palabras Clave: competencia motriz, actividad física, escolares, hábitos.

Abstract

The after school period is commonly used for physical activity among Spanish schoolchildren. However, there are many who do not accomplish the minimum recommendations of daily physical activity for health, so it is necessary to continue investigating the variables that are associated with physical activity. The objective of the study was to observe the relationship between motor competence and the after-school physical activity level (PA) in schoolchildren from the southeast of Spain. The sample was composed of 408 students (11.21 ± 0.45 years) studying in year 6 of Primary school. To evaluate the after-school physical activity period was

implemented the Spanish adaptation of the Previous Day Physical Activity Recall (PDPAR), while to test the motor competence students performed several coordinative test validated to school context. The eye-hand and foot-hand coordination, agility and coordinating capacity were significantly related ($p < 0.005$) with the PA, accumulating more PA minutes as they obtained better coordinating marks. The students with greater motor competence seem to do more PA, an aspect that emphasizes the need to promote motor abilities since childhood.

Keywords: Motor competence, physical activity, schoolchildren, habits.

**RELACIÓN ENTRE LA CERCANÍA DE LAS INSTALACIONES DEPORTIVAS Y EL NIVEL
DE ACTIVIDAD FÍSICA EXTRAESCOLAR EN ESCOLARES**

FEAFYS. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7293959>

Resumen

El nivel de actividad física entre los escolares no siempre es el esperado o recomendable. Se hace necesario encontrar las diferentes casuísticas por lo que nuestros escolares no encuentran la motivación necesaria hacia la práctica de actividad física. Uno de esos motivos podría ser el tipo de las instalaciones y su accesibilidad. El objetivo de esta investigación será identificar la relación entre nivel de actividad física dependiendo de las instalaciones deportivas en el sureste español. La muestra estuvo compuesta por un total de 408 escolares ($11,21 \pm 0,45$ años) cursando el sexto curso de educación primaria. Para la valoración de la AFE se empleó la adaptación española del instrumento de recordatorio de la AF extraescolar (PDPAR), En cuanto a la cercanía de las instalaciones deportivas, se implementó se un cuestionario de escala Likert. La valoración de cercanía a una instalación deportiva se relacionan de forma significativa ($p < 0.005$) con la AFE, aumentando los niveles de práctica físico deportiva en la medida que se las instalaciones se hacen más accesibles, aspecto que subraya la necesidad de una buena previsión de las instalaciones deportivas.

Palabras Clave: Instalación deportiva, actividad física, escolares, hábitos.

Abstract

The level of physical activity among schoolchildren is not always expected or recommended. It is necessary to find the different cases for which our students do not find the necessary motivation towards the practice of physical activity. One of those reasons could be the type of facilities and their accessibility. The objective of this research will be to identify the relationship between the level of physical activity depending on the sports facilities in the southeast of Spain. The sample consisted of a total of 408 schoolchildren (11.21 ± 0.45 years) attending the sixth grade of primary education. The Spanish adaptation of the extracurricular AF reminder instrument (PDPAR) was used to assess the AFE. As for the proximity of sports facilities, a Likert scale questionnaire was implemented. The assessment of proximity to a sports facility is significantly related ($p < 0.005$) with the AFE, increasing the levels of sports

Atención selectiva, eficacia atencional... en escolares de la Región de Murcia

physical practice as the facilities become more accessible, an aspect that underlines the need for a good forecast of sports facilities.

Key Words: Sports facility, motor competence, physical activity, schoolchildren, habits.

**VALORACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR COMO FACTOR PREDICTOR DE LA
CONDICIÓN FÍSICA GENERAL Y SU RELACIÓN CON LA SALUD MENTAL EN
ESCOLARES DE EDUCACIÓN PRIMARIA DEL SURESTE ESPAÑOL**

FEAFYS. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*

<https://revistatrances.wixsite.com/trances/copia-de-12-5-2>

Resumen

Dentro de los determinantes de la condición física, la fuerza muscular es un importante marcador biológico del estado general de salud y calidad de vida desde la infancia. Sin embargo, son escasos los trabajos que analizan estas relaciones en etapas anteriores a la adolescencia. Se evaluó la fuerza de prensión manual y la fuerza del tren inferior mediante salto longitudinal y la salud mental mediante la versión en castellano del Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ - Goodman, 1997). Al relacionar los niveles de fuerza muscular y el estado de salud mental percibida observamos que la fuerza muscular se relaciona de forma positiva, tanto en varones como en mujeres, con la mejora de la salud mental en escolares. Nuestros resultados refuerzan la necesidad de fomentar el compromiso y participación de los escolares en actividades físicas y deportivas, que contribuyan a mejorar su condición física general y su nivel de fuerza muscular.

Palabras claves: Salud mental, bienestar psicológico, fuerza muscular, escolares.

Abstract

Among the determinants of physical fitness, muscle strength is an important biomarker of general health and quality of life from childhood. However, few studies analyze these relationships in stages before the adolescence. Was implemented the handgrip strength and lower body strength through longitudinal jump and mental health was assessed using the Spanish version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ - Goodman, 1997). When the levels of muscular strength and perceived mental health status were analyzed, it was observed that muscle strength is positively related, for both males and females, with the improvement of mental health in school children. Our results outline the necessity to encourage the engagement and student participation in sport and physical activities in order to contribute to improve their overall fitness level and muscle strength.

Keywords: Mental health, psychological well-being, muscular strength, school children.