



RELACIÓN DEL VO₂ MÁX. MEDIDO CON EL TEST DE NAVETA, NIVELES DE ATENCIÓN Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE 10 A 13 AÑOS DE UN COLEGIO DE SANTIAGO DE CHILE

Fernando Maureira Cid

PhD. en Educación. Docente Facultad de Patrimonio Cultural y Educación.
Universidad SEK, Santiago de Chile.

E-mail: maureirafernando@yahoo.es

Elizabeth Flores Ferro

Mg(c) en Docencia e Investigación Universitaria.
Universidad Central, Santiago de Chile.

Carlos Veliz Veliz

Gimnasio Pulse Estadio Mayor. Santiago de Chile.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es conocer la relación entre el consumo máximo de oxígeno, la atención y el rendimiento académico en estudiantes de enseñanza básica. La muestra estuvo constituida por 91 escolares con edades entre 10 y 13 años de un colegio de Santiago. Se determinó el VO₂ máx. de forma indirecta a través del test Naveta, para la atención se aplicó el test de Toulouse-Piéron y las notas se obtuvieron con las actas de calificaciones de los alumnos. Los resultados muestran que no existe relación entre el VO₂ máx. y la atención. Tampoco hay relación del VO₂ máx. con los promedios de lenguaje, matemática, ciencias naturales e historia. Son necesarias más investigaciones con muestras de mayor tamaño que aumente la variabilidad del consumo de oxígeno para relacionarlo con otras variables que afectan el aprendizaje.

Palabras claves:

Consumo de oxígeno, atención, calificaciones, enseñanza básica.

INTRODUCCIÓN

La actividad física entrega beneficios no sólo en el ámbito de la salud y bienestar físico, sino que también es una herramienta importante para ayudar a mejorar diversas funciones cerebrales relacionadas con el aprendizaje (Maureira, 2014). Existen diversos estudios que dan cuenta de la relación entre la práctica de ejercicio físico y el rendimiento académico en escolares, por ejemplo en un estudio de Linder (1999) se mostró una relación entre la percepción de la práctica de actividad física de los estudiantes y su rendimiento escolar en una muestra de 4.690 sujetos entre 9 y 18 años. Por su parte trabajos como los de Dwyer, Sallis, Blizzard, Lazarus y Dean (2001), Nelson y Gordon-Larsen (2006) y Sigh, Uijtdewilligen, Twisk, van Mechelen y Chinapaw (2012) muestran que la práctica regular de ejercicio físico mejora el rendimiento en las evaluaciones escolares en niños de primaria, adolescentes y jóvenes. Incluso existe evidencia de los efectos positivos del ejercicio físico en asignaturas específicas como matemáticas (Fredericks, Kokot y Krog, 2006; Maureira, Díaz, Foos, Ibañez, Molina, Aravena, et al., 2014).

Las mejoras en el rendimiento académico puede estar asociado al incremento de diversas funciones cognitivas relacionadas con el aprendizaje como la memoria, la concentración, la planificación, etc. Pero sin duda, que la atención es una actividad fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para Estévez-González, García-Sánchez y Junqué (1997) la atención consiste en focalizar nuestra conciencia, de esa forma seleccionamos una parte de la información del entorno y no interactuamos con el resto desechándola. Estos mismos autores basándose en los planteamientos de Posner y Peterson (1990) sostienen la existencia de al menos nueve tipos de atención: a) Estado de alerta; b) Span; c) atención selectiva; d) atención de desplazamiento; e) atención serial; f) atención dividida; g) atención de preparación; h) atención sostenida; i) inhibición.

Entre los trabajos que relacionan la atención con el ejercicio físico destaca el de Ferreyra, Di Santo, Morales, Sosa, Mottura y Figueroa (2011) los que muestran que solo una sesión de ejercicio aeróbico de trote durante 30 minutos es suficiente para encontrar mejoras en los puntajes de un test de atención antes y después de la intervención,

situación que no se da con una sesión de trabajo anaeróbico. Además Rodríguez, Quinteros, Castro y Castro (2008) aplicaron un programa de actividades físico-lúdicas de 16 sesiones, dos veces por semana de una hora y media cada sesión a niños de 8 a 10 años, encontrando mejoras en los resultados en tres test de atención (test de caras de Thurstone, subprueba búsqueda de símbolos de la prueba WISC-IV y subprueba claves de la prueba WISC-IV) tras la intervención. Janssen, Chinapaw, Rauh, Toussaint, Mechelen y Verhagen (2014) aplicaron 4 intervenciones a estudiantes de 10 y 11 años para conocer los efectos sobre la atención. Tras una clase regular del colegio de 1 hora se les aplicó: a) al grupo 1 quince minutos más de la misma clase; b) al grupo 2 quince minutos leyendo una historia; c) al grupo 3 quince minutos de actividad física moderada y d) al grupo 4 quince minutos de actividad física vigorosa. Los resultados mostraron una mejora en los niveles de atención después de las intervenciones en los grupos 3 y 4, en tanto los grupos 1 y 2 mantuvieron los niveles de la pre-intervención.

Otros trabajos que revelan los efectos del ejercicio físico sobre los niveles de atención son los de Masoumeh y Shahin (2012) en mujeres de 18 a 30 años, de Tine y Butler (2012) en niños de 10-13 años y de Bullock y Giesbrecht (2014) en estudiantes universitarios.

Para Cotman y Berchtold (2002) y Kramer y Erickson (2007) la mejora de funciones cognitivas con la práctica de ejercicio físico se puede explicar por un aumento de la densidad sináptica (dendritas neuronales), mejora de la vascularización, neurogénesis e incluso aumento de glías. También se ha mostrado un aumento de los neurotransmisores cerebrales con el ejercicio físico agudo (Kashihara, Maruyama, Murota y Nakahara, 2009). Parece ser que el trabajo físico aeróbico resulta ser más beneficioso para el cerebro, esto debido al aumento del flujo sanguíneo a diversas regiones encefálicas y por ende del oxígeno circulante, lo que puede repercutir en los mejores desempeños en pruebas cognitivas (Ando, Kokubu, Yamada y Kimura, 2011).

En base a los antecedentes mencionados es que surge el objetivo de la presente investigación:

determinar si existe relación entre el VO2 máx. y los puntajes en una prueba de atención en estudiantes de 10 a 14 años de un colegio de Santiago. La idea surge desde la fundamentación biológica que el aumento de oxígeno circulante provoca mejoras en funciones cognitivas, por ende, un mejor estado de fitness cardiovascular podría influir en los resultados de una prueba cognitiva, aunque esta no se lleve a cabo inmediatamente después de la aplicación de un trabajo aeróbico.

MATERIAL Y MÉTODO

Muestra: Se trabajó con una muestra no probabilística intencional, que estuvo constituida por 91 estudiantes de enseñanza básica de un colegio de Santiago. Del total, 45 (49,5%) son damas y 46 (50,5%) varones. 13 estudiantes (14,2%) tienen 10 años, 26 (28,6%) tienen 11 años, 26 (28,6%) tienen 12 años y 26 (28,6%) tienen 13 años. Fueron excluidos de la muestra los niños que padeciesen alguna lesión o dolor físico que les impedía realizar pruebas físicas y aquellos que padecían problemas de obesidad o cualquier problema alimentario. También fueron excluidos todos aquellos estudiantes diagnosticados y/o en tratamiento por enfermedades cognitivas como trastorno por déficit atencional, problemas de memoria, problemas de control emocional, etc. y problemas psicológicos como ansiedad, depresión, angustia, etc.

Instrumento: Para medir el VO2 máx. se utilizó el test de Naveta creada por Leger y Lambert (1982). La prueba consiste en un recorrido lineal de ida y vuelta que debe realizar el evaluado entre dos líneas ubicadas a 20 mts. de distancia a una velocidad que determina una grabación con sonidos para cada llegada a la línea. La velocidad inicial es de 8,5 km/hr. y se incrementa en 0,5 km/hr cada minuto. La prueba finaliza cuando el evaluado se detiene por fatiga o no logra llegar a la línea correspondiente dos veces consecutivas con el

sonido de la grabación. Para García y Secchi (2014) esta prueba es la más utilizada en el mundo para estimar el VO2 máx. de forma indirecta, debido a su confiabilidad y validez. Para calcular el VO2 máx se utilizó la fórmula de Leger, Mercier, Gadoury y Lambert (1988):

$$VO2 \text{ máx} = 31,025 - (3,238 * km/h) - (3,248 * Edad) + (0,1536 * km/h * Edad)$$

También se utilizó el Test de Toulouse-Piéron que es una prueba perceptiva creada por Eduardo Toulouse en 1904. Es considerada como una de las técnicas más relevantes para evaluar la atención (León-Carrión, 1995). La prueba consta de una matriz de 40 filas x 40 columnas de signos (1.600 en total). En la parte superior de la hoja se muestran dos figuras modelos (un cuadradito con un guión en alguno de sus lados o vértices). La finalidad del test es encontrar las figuras que presentan esas características entre las 1.600 que se encuentran en la hoja. La aplicación de la prueba puede realizarse en forma individual o colectiva y su duración es de 10 minutos.

Las calificaciones corresponden a los promedios de Lenguaje, Matemática, Ciencias Naturales e Historia del primer semestre del año 2015 y se obtuvieron mediante las actas de notas de los estudiantes.

Procedimiento: Se aplicó el test de Toulouse-Piéron a la muestra en forma colectiva dentro de la sala de clases. Los estudiantes no habían realizado actividad física de manera previa a la aplicación del test y la clase de educación física se había realizado una semana antes de la evaluación para cada curso. Tras la aplicación de la prueba de atención, se llevó a los escolares al patio para la clase de educación física. Se realizó un calentamiento de 15 minutos de trabajo de trote moderado y flexibilidad y posteriormente se aplicó el test de naveta en grupos de 6 estudiantes. La dirección del establecimiento firmó una autorización para llevar a cabo la investigación y los padres de los estudiantes firmaron un consentimiento

informado para la participación de sus hijos, con el compromiso que se les entregaría los resultados de ambas pruebas de su pupilo.

Análisis de datos: El análisis de datos se realizó a través del programa SPSS 16.0 para Windows. Se utilizó estadística descriptiva, pruebas U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis para comparar los resultados por sexo y edad. Para la relación de las variables se utilizaron correlaciones de Spearman.

RESULTADOS

a. Resultados del consumo de oxígeno de la muestra.

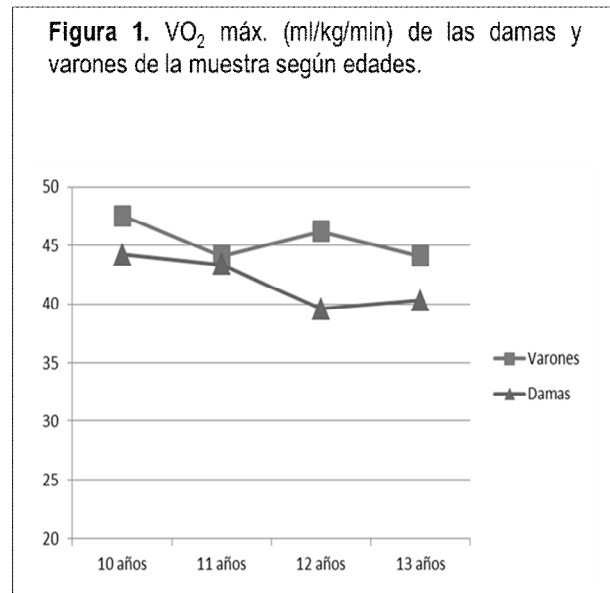
En la tabla 1 se observa la estadística descriptiva del VO₂ máx. obtenido a través del test de Naveta por edad y sexo de la muestra. Las pruebas t muestran que no hay diferencias significativas en las puntuaciones del consumo máximo de oxígeno entre damas y varones de 10 y 11 años. A los 12 y 13 años los varones poseen un VO₂ máx. mayor a las damas (p=0,001 y p=0,026 respectivamente).

TABLA 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PRUEBA T DE LOS RESULTADOS DEL VO ₂ MÁX (ML/KG/MIN) POR EDAD Y SEXO DE LA MUESTRA.					
Edad	Sexo	N	Mínimo	Máximo	Media
10	Femenino	7	39,12	51,06	44,24 ± 4,23
	Masculino	6	39,12	53,45	47,50 ± 5,99
					t=-1,140
11	Femenino	15	37,18	49,50	43,40 ± 3,59
	Masculino	11	39,65	51,96	44,10 ± 3,62
					t=-0,489
12	Femenino	11	35,24	47,94	39,60 ± 4,11
	Masculino	15	37,78	53,02	46,20 ± 4,77
					t=-3,701**
13	Femenino	12	35,91	46,38	40,30 ± 3,41
	Masculino	14	35,91	51,62	44,10 ± 4,69
					t=-2,365*
Total		91	35,24	53,45	43,43 ± 4,78

* Diferencia significativa al nivel 0,05

**Diferencia significativa al nivel 0,01

La prueba de ANOVA para comparar la medias de las puntuaciones del VO₂ máx. en damas por edades muestra diferencias significativas (F=3,726; gl1=3; gl2=41; p=0,018). Sin embargo, las comparaciones con la prueba post-hoc de Tukey muestran que las estudiantes de 10, 11, 12 y 13 años poseen resultados similares. Por su parte, los varones tampoco presentan diferencias de VO₂ máx. entre los 10 y 13 años (F=1,161; gl1=3; gl2=42; p=0,336).



b. Resultados del test de atención de la muestra

A continuación en la tabla 2 se observa la estadística descriptiva de los puntajes obtenidos en el test de atención de Toulouse-Piéron por edad y sexo de la muestra. Las pruebas t muestran que no hay diferencias significativas en las respuestas correctas y errores en el test de atención entre damas y varones a los 10, 11, 12 y 13 años. En relación al puntaje final del test de Toulouse-Piéron, que se obtiene con: correctas - (errores + omisiones), tampoco existen diferencias por sexo en ninguna de las cuatro edades.

La prueba de ANOVA para comparar las medias de las puntuaciones finales de la atención por edades

TABLA 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PRUEBAS T DE LOS RESULTADOS DE TEST DE ATENCIÓN POR EDAD Y SEXO DE LA MUESTRA.

Edad	Sexo	N	Mín.	Máx.	Correctas	Errores	Final
10	Femenino	7	81	164	122,0 ± 31,32	0,57 ± 0,98	34,6 ± 97,78
	Masculino	6	43	176	106,2 ± 55,06	0,30 ± 0,82	3,0 ± 149,41
					t=0,651	t=0,472	t=0,458
11	Femenino	15	57	200	126,7 ± 41,42	1,30 ± 1,58	22,9 ± 104,95
	Masculino	11	70	155	117,6 ± 26,92	1,30 ± 1,85	24,7 ± 90,26
					t=0,635	t=-0,009	t=-0,046
12	Femenino	11	113	199	157,1 ± 29,31	0,80 ± 1,25	48,5 ± 76,15
	Masculino	15	90	231	153,9 ± 47,28	1,30 ± 1,79	41,9 ± 102,7
					t=0,199	t=-0,711	t=0,180
13	Femenino	12	138	229	179,6 ± 31,60	0,80 ± 0,94	103,8 ± 64,06
	Masculino	14	94	202	173,2 ± 29,14	4,00 ± 8,33	111,9 ± 56,76
					t=0,534	t=-1,412	t=-0,345
Total		91	43	231	146,2 ± 43,25	1,46 ± 3,59	53,3 ± 95,37

muestra diferencias significativas ($F=4,852$; $gl_1=3$; $gl_2=87$; $p=0,004$). Las comparaciones posteriores realizadas con la prueba de Tukey muestran que los estudiantes de 10 y 11 años poseen resultados similares entre sí ($p=0,999$), al igual que los alumnos de 12 y 13 años ($p=0,060$). Las diferencias de la atención por edades se muestran entre los estudiantes de 13 años en relación a los de 10 y 11 años ($p=0,025$ y $p=0,006$ respectivamente), revelando que los estudiantes de mayor edad de la muestra presentan los puntajes más altos de atención.

En relación a los aciertos del test de Toulouse-Piéron por edades, la prueba de ANOVA muestra diferencias significativas ($F=13,136$; $gl_1=3$; $gl_2=87$; $p=0,000$). Los estudiantes de 10 y 11 años poseen resultados similares ($p=0,911$), misma situación que ocurre con los alumnos de 12 y 13 años ($p=0,172$), siendo estos últimos los que poseen puntajes más altos. Finalmente, en relación al número de errores en el test de atención no se encuentran diferencias significativas por edades ($F=1,246$; $gl_1=3$; $gl_2=87$; $p=0,298$).

c. Resultados del rendimiento académico de la muestra.

En la tabla 3 se muestran las notas de los estudiantes por curso en las cuatro asignaturas evaluadas (lenguaje, matemáticas, ciencias naturales e historia). En quinto y sexto básico no hay diferencias significativas en los promedio de ninguna de las asignaturas entre damas y varones. En séptimo básico las damas poseen mejores calificaciones en lenguaje ($t=3,110$; $gl=24$; $p=0,005$) que los varones. En octavo básico no se observan diferencias en las calificaciones entre damas y varones.

Las pruebas de ANOVA para comparar las calificaciones de las asignaturas por año muestran que sólo en matemáticas los cuatro cursos poseen notas similares. En quinto año la asignatura de lenguaje presenta un promedio mayor que séptimo ($p=0,009$) y octavo año ($p=0,015$). En ciencias naturales nuevamente quinto básico presenta mejores calificaciones que séptimo ($p=0,001$). Finalmente, en historia séptimo básico presenta calificaciones mayores que octavo básico ($p=0,024$).

TABLA 3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PRUEBAS DE ANOVA DE LOS RESULTADOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA MUESTRA.

Asignatura	5° básico	6° básico	7° básico	8° básico	F
Lenguaje	5,5 ± 0,61	5,1 ± 0,61	4,9 ± 0,74	4,9 ± 0,66	4,536**
Matemáticas	4,9 ± 1,02	4,7 ± 0,87	4,8 ± 0,65	4,6 ± 0,54	0,770
Cs. Naturales	5,7 ± 0,68	5,2 ± 0,74	4,9 ± 0,68	5,4 ± 0,56	5,647**
Historia	4,8 ± 0,94	4,6 ± 0,78	5,2 ± 0,86	4,5 ± 0,82	3,231*
F	7,227**	2,232	1,730	8,582**	

* Diferencia significativa al nivel 0,05

**Diferencia significativa al nivel 0,01

Al comparar las cuatro asignaturas por curso se observa que en quinto año existen diferencias, siendo historia el que posee calificaciones más bajas y ciencias naturales las calificaciones más altas ($p=0,001$). En sexto y séptimo básico no aparecen diferencias entre las asignaturas. Finalmente, en octavo básico historia presenta las notas más bajas y ciencias naturales las más altas ($p=0,000$).

Relación de las variables.

En la tabla 4 se muestra las correlaciones de Pearson entre el consumo máximo de oxígeno, las puntuaciones del test de atención y los promedios obtenidos en lenguaje, matemáticas, ciencias naturales e historia de los estudiantes de la muestra según edad y sexo. Se observa que no existe relación entre el VO₂ máx. la atención y ningún promedio escolar en ninguna edad.

TABLA 4. CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE EL VO₂ MÁX., LA ATENCIÓN Y CALIFICACIONES POR EDAD Y SEXO DE LA MUESTRA.

Edad	Sexo		Atención	Leng	Mate	Cs Nat	Histor
10-11	F	VO ₂ máx.	0,025	-0,114	0,031	-0,223	-0,051
	M	VO ₂ máx.	-0,365	0,136	0,092	0,114	0,024
12-13	F	VO ₂ máx.	0,117	-0,084	0,220	0,007	0,006
	M	VO ₂ máx.	-0,246	0,004	0,147	0,219	-0,140

F=femenino; M=masculino; Leng=lenguaje; Mate=matemáticas;
Cs Nat=ciencias naturales; Histor=historia.

CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

Al contrario de lo que se esperaba, en el presente estudio no se encontró relación entre el consumo máximo de oxígeno y las puntuaciones en el test de atención de Toulouse-Piéron o el rendimiento académico de la muestra. Esto pese a que en la literatura se muestran resultados positivos entre la relación de variables como el Fitness cardiovascular y funciones cognitivas como la atención, memoria, planificación etc. tanto en población en general (Wendell, Gunstad, Waldstein, Wright, Ferrucci y Zonderman, 2014), como en adultos mayores (Barnes, Yaffe, Satariano y Tager, 2003) y adolescentes (Wu, Pontifex, Raine, Chaddock, Voss, Kramer, et al., 2011).

Esta situación puede estar dada por la poca variabilidad del consumo máximo de oxígeno de la muestra, ya que los estudiantes evaluados presentaban tiempos de duración muy similares en el test de naveta, lo que entregaba VO₂ máx. parecidos, donde las desviaciones estándar no superaban los 6 ml/kg/min. Esto se conoce como efecto de restricción de rango (Coe y Merino, 2003), lo que permite observar sólo una parte de la distribución posible. La poca variabilidad de el VO₂ máx., sumada a la gran variabilidad de puntajes en el test de atención (media=53,3 ± 95,37) y en el rendimiento académico (d.e. desde 0,54 en matemáticas en octavo básico hasta 1,02 en la misma asignatura en quinto básico) pudieron ocultar la relación entre las variables planteadas en la literatura.

La poca variación del consumo de oxígeno podría explicarse por la gran competitividad de la muestra en esos años, donde todos tratan de vencer a su compañero, pero una vez logrado no perseveran en el test. También la muestra podría ser muy pequeña para lograr establecer grandes diferencias entre los sujetos, por lo cual sería recomendable realizar esta investigación en muestras más grandes de estudiantes de 10 a 13 años.

Finalmente, la ausencia de relación entre el consumo de oxígeno y las calificaciones podría deberse a que los estudiantes de este establecimiento educacional de Santiago, no requieren de las capacidades fisiológicas medidas por el naveta, sino de autocontrol, inteligencia, estilos de aprendizaje, hábitos de estudio, motivación, etc., razón por la cual una variable como el VO₂ máx. resulta menos relevantes para estos estudiantes como un elemento que ayude a un buen desempeño escolar.

Son necesarias más investigaciones que sirvan para aclarar la relación de variables como el Fitness cardiorrespiratorio con elementos cognitivos que influyen el rendimiento académico, recomendando el uso de muestras de mayor tamaño y que abarquen establecimientos de diversas dependencias administrativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ando, S., Kokubu, M., Yamada, Y. & Kimura, M. (2011).** Does cerebral oxygenation affect cognitive function during exercise? *Eur J Appl Physiol*, 111(9), 1973-1982.
- Barnes, D., Yaffe, K., Satariano, W. & Tager, I. (2003).** A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function in healthy older adults. *J. Am Geriatric Soc*, 51(4), 459-465.
- Bullock, T. & Giesbrecht, B. (2014).** Acute exercise and aerobic fitness influence selective attention during visual search. *Frontiers in Psychology*, 5, 1290.
- Coe, R. & Merino, C. (2003).** Magnitud del efecto: una guía para investigadores y usuarios. *Revista de Psicología*, 21(1), 147-177.
- Cotman, C. & Berchtold N. (2002).** Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neuroscience*, 25, 295-301.
- Dwyer, T., Sallis, J., Blizzard, L., Lazarus, R. & Dean, K. (2001).** Relation of academic performance physical activity and fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, 13, 225-237.

- Estévez-González, A., García-Sánchez, S. & Junqué, C. (1997).** La atención: una compleja función cerebral. *Revista de Neurología*, 25, 1989-1997.
- Ferreira, J., Di Santo, M., Morales, M., Mottura, E. & Figueroa, C. (2011).** Efecto crónico del ejercicio físico sobre la atención en jóvenes universitarios. *Calidad*, 3(6), 103-136.
- Fredericks, C., Kokot, S. & Krog, S. (2008).** Using a developmental movement programme to enhance academic skills in grade 1 learners. *S Afr J Res Sport Phys Educ Recreation*, 28(1), 29-42.
- García, G. & Secchi, J. (2014).** Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. una idea original que perdura hace 30 años. *Apuntes de Medicina de l' Esport*, 49, 93-103.
- Janssen, M., Chinapaw, M., Rauh, S., Toussaint, H., Mechelen, W. & Verhagen, E. (2014).** A short physical activity break from cognitive task increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health and Physical Activity*, 7(3), 129-134.
- Kashihara, K., Maruyama, T., Murota, M. & Nakahara, Y. (2009).** positive effects of acute and moderate physical exercise on cognitive function. *J Physiol Anthropol*, 28(4), 155-164.
- Kramer, A. & Erickson, K. (2007).** Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends Cognitive Science*, 11(8), 342-348.
- Leger, I. & Lambert, J. (1982).** A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict vo2 max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 49, 1-12.
- Leger, L., Mercier, D., Gadoury, C. & Lambert, J. (1988).** The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci.*, 6, 93-101.
- León-Carrión, J. (1995).** Manual de neuropsicología humana. Madrid: siglo xxi.
- Linder, K. (1999).** Sport participation and perceived academic performance of school children and young. *Pediatric Exercise Science*, 11, 129-144.
- Masoumeh, A. & Shahin, J. (2012).** The effect of mental training on selective attention in girl's students. *Annals of Biological Research*, 3(7), 3328-3332.
- Maureira, F. (2014).** Principios de neuroeducación física. Madrid: editorial académica española.
- Maureira, F., Díaz, I., Foos, P., Ibañez, C., Molina, D., Aravena, F., Bustos, C., & Barra, M. (2014).** Relación de la práctica de actividad física y el rendimiento académico en escolares de Santiago de Chile. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 15(1), 43-50.
- Nelson, M. & Gordon-Larsen, P. (2006).** Physical activity and sedentary behavior patterns are associated with selected adolescent health behaviors. *Pediatrics*, 117(4), 1281-1290.
- Rodríguez, M., Quinteros, R., Castro, R. & Castro, F. (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.
- Sigh, A., Uijtewilligen, L., Twisk, J., Van Mechelen, W. & Chinapaw, M. (2012).** Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 166(1), 49-55.
- Tine, M. & Butler, A. (2012).** Acute aerobic exercise impact selective attention: an exceptional boost in lower-income children. *Educational Psychology: International Journal of Experimental Educational Psychology*, 32, 821-834.
- Wendell, C., Gunstad, J., Waldstein, S., Wright, J., Ferrucci, L. & Zonderman, A. (2014).** cardiorespiratory fitness and accelerated cognitive decline with aging. *J. Gerontol a Biol Sci Med Sci*, 69(4), 455-462.
- Wu, C., Pontifex, M., Raine, L., Chaddock, L., Voss, M., Kramer, A. & Hillman, C. (2011).** Aerobic fitness and response variability in preadolescent children performing a cognitive control task. *Neuropsychology*, 25(3), 331-341.