

Efectos de un programa de juegos reducidos sobre la función ejecutiva en una muestra de chicas adolescentes

Effects of a small sided games program on executive function in a sample of adolescent girls

*Luis Javier Chiroso Ríos, **Antonio Hernández Mendo, ***Jeanette López Walle, *Rafael Enrique Reigal Garrido, ****Rocío Juárez Ruiz de Mier, *Inmaculada Martín Martínez

*Universidad de Granada (España), Universidad de Málaga (España), ***Universidad Autónoma de Nuevo León (México), ****Hospital Vithas Xanit, Benalmádena (España)

Resumen. El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de un programa de actividad física, con una duración de 8 semanas y basados en juegos reducidos, sobre la función ejecutiva en un grupo de chicas. Las participantes fueron 39 adolescentes del municipio de Priego (Córdoba, España), con edades entre los 15 y 16 años ($M= 15.41$, $DT= .50$), que eran físicamente inactivas. Se empleó un diseño cuasi-experimental pre-post con dos grupos aleatorizados, control y experimental. Las herramientas empleadas para medir las habilidades cognitivas fueron el test Dígitos y el test Letras y Números, de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños (WISC-IV), el *Trail Making Test* (A y B) y el *Test Stroop*. Se realizó un análisis de la varianza bifactorial para determinar los efectos de la intervención. Los datos hallados en el estudio pusieron de manifiesto efectos significativos del programa de actividad física sobre la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Este trabajo contribuye a elevar el número de evidencias existentes sobre los beneficios de la actividad física en el funcionamiento cognitivo de los adolescentes.

Palabras clave: actividad física, adolescencia, función ejecutiva, juegos reducidos.

Abstract. The aim of this paper was to analyze the impact of an eight-week physical activity program based on small-sided games on the executive function of a group of teenage girls. The sample comprised 39 physically inactive girls from Priego (Cordoba, Spain) aged 15 and 16 years old ($M= 15.41$, $SD= .50$). The research was based on a quasi-experimental pre-post study design with two randomized groups: control and experimental. The Digit Span and the Letter-Number Sequencing subtests from the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV), the Trail Making Test (A and B), and the Stroop Test were used to measure cognitive skills. A bi-factorial analysis of variance was carried out to ascertain the effects of the intervention program. The findings revealed significant effects of the physical activity program on working memory and cognitive flexibility. This paper helps to increase the amount of existing evidence on the benefit that physical activity provides to adolescents' cognitive functioning.

Keywords: physical activity, adolescence, executive function, small sided games.

Introducción

Los beneficios que la práctica de actividad física tiene en niños y adolescentes, sobre factores de diferente índole, han sido puestos de manifiesto en numerosos trabajos (Drenowatz et al., 2013, Mota et al., 2012, Padilla-Moledo et al., 2012). Entre ellos, los asociados al funcionamiento cognitivo han sido objeto de un intenso estudio en los últimos años y se han establecido interesantes líneas de trabajo (Chaddock et al., 2012, Chaddock, Pontifex, Hillman, & Kramer, 2011, Hillman, Kamijo, & Scudder, 2011). Entre otros factores, el avance de las herramientas de investigación, como las técnicas de neuroimagen, están permitiendo profundizar en estos fenómenos y dar respuesta a cuestiones que no se habían podido resolver con anterioridad, ayudando así a consolidar un cuerpo de conocimiento cada vez más amplio (Chaddock et al., 2010, Chaddock et al., 2013, Hillman, Erickson, & Kramer, 2008).

Actualmente, en el conjunto de capacidades cognitivas, la función ejecutiva está concentrando gran parte de los análisis, apareciendo en los últimos años un número considerable de trabajos en población infantil y adolescente que ha puesto de manifiesto el impacto del ejercicio físico sobre ellas (Best, 2010, Tomporowski, Davis, Miller, & Naglieri, 2008, Tomporowski, Lambourne, & Okumura, 2011). Como ejemplo de estas investigaciones, Davis et al. (2011) observaron los efectos de 13 semanas de ejercicio aeróbico, en una muestra de 171 niños con sobrepeso entre 7 y 11 años, encontrando resultados positivos sobre la función ejecutiva. De igual forma, Hillman et al. (2009) pusieron de manifiesto efectos agudos positivos del ejercicio aeróbico, en una muestra de 20 niños preadolescentes con una media de 9.5 años. También, Kubesch et al. (2009) observaron efectos agudos y positivos, en una muestra de 81 adolescentes entre 13 y 14 años.

El constructo funciones ejecutivas se refiere un conjunto de capacidades implicadas en el control del pensamiento y la conducta, así como en la correcta adaptación al medio (Richland & Burchinal, 2013, Wenner, Bianchi, Figueredo, Rushton, & Jacobs, 2013, Zelazo & Carlson, 2012).

Estas habilidades permiten organizar y planificar una tarea, seleccionar adecuadamente unos objetivos, iniciar y mantener un plan de acción, ser flexible en las estrategias para alcanzar una meta o inhibir estímulos irrelevantes (Banich, 2009, Diamond, 2006, Soprano, 2003). Existen diversos modelos explicativos que han intentado contextualizar las bases teóricas, funcionales y neuroanatómicas de las funciones ejecutivas. Algunos de ellos han sugerido que se trata de un constructo único, sin embargo otros consideran que se trata de una estructura multidimensional (Burgess et al., 2006, Stelzer, Mazzoni, & Cervigni, 2014). Desde esta última perspectiva, Diamond (2006) propuso que la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva eran procesos constituyentes de las funciones ejecutivas. De igual modo, señaló que existían vínculos entre sus componentes pero con patrones de evolución diferentes, existiendo periodos evolutivos más sensibles a dicha asociación.

Por otro lado, el control del funcionamiento ejecutivo está sustentado, en gran medida, por la corteza prefrontal, aunque en él participan otras estructuras como la corteza cingulada anterior, los ganglios basales, el cerebelo o el núcleo talámico dorsomedial (Davis et al., 2011, Goldberg & Bougakov, 2005, Verdejo-García & Bechara, 2010). La evolución de la función ejecutiva está vinculada a la maduración de la corteza prefrontal, la cual sucede más lentamente que otras estructuras del cerebro. Aunque este tipo de habilidades hace aparición en edades tempranas de la vida, es en etapas más avanzadas cuando se expresan con más intensidad y consolidan (Manga & Ramos, 2011, O'Hare & Sowell, 2008). Debido a este fenómeno, la adolescencia es un periodo sensible para la desarrollo de estas capacidades, a cuya evolución natural puede contribuir el conjunto de experiencias y estímulos vividos durante ella (Díaz et al., 2012, Parada et al., 2012).

Entre los fundamentos que se consideran viables para dar una explicación a las relaciones entre práctica física y funcionamiento ejecutivo se encuentran las demandas cognitivas inherentes al ejercicio físico o los procesos fisiológicos desencadenados durante la actividad física y que inciden en la salud neuronal (Best, 2010). Además, los estilos de vida poco activos y el incremento de conductas sedentarias contribuyen al aumento del sobrepeso y la obesidad, así como al empeoramiento de la condición física, lo que se ha visto implicado también en la salud cognitiva (Chen & Lee, 2013). De hecho, se han observado asociaciones

negativas entre diversos factores de la función cognitiva y la obesidad (Smith, Hay, Campbell, & Trollor, 2011, Verdejo-García et al., 2010) o una condición física poco desarrollada (Stroth et al., 2009, Wu et al., 2011). Por ello, es importante que se valore la importancia que tiene la actividad física en la promoción de la salud, no sólo en el plano físico sino otros como el cognitivo. De hecho, se observa cada vez más el interés que despierta este tipo de planteamientos y la aplicación que está teniendo en el ámbito educativo (Castelli & Hillman, 2012, Diamond, 2012).

En el conjunto de actividades físicas y deportivas, el deporte colectivo puede ser una herramienta eficaz para mejorar el funcionamiento cognitivo. En él, además de las demandas cognitivas relativas al gesto motor realizado o a los fenómenos fisiológicos producidos que pueden afectar al propio desarrollo biológico del organismo, se suceden una serie de acontecimientos que implican fundamentalmente al funcionamiento ejecutivo de las personas (Best, 2010, Castelli, Hillman, Buck, & Erwin, 2007). Las múltiples decisiones que hay que llevar a cabo en los deportes en los que hay una alta variedad de situaciones exigen un trabajo mental elevado. En ellos, hay que elaborar continuamente planes de actuación diferentes, requiere ser flexible en la resolución de los problemas presentados y necesita ser capaz de integrar la información recibida para planificar adecuadamente las acciones.

Concretamente, los juegos reducidos (*small sided games*) son ejercicios procedentes de la modificación de los deportes colectivos que se están empleando como método de trabajo alternativo de entrenamiento debido a su versatilidad y pueden ser muy útiles para este propósito. Gracias a la alteración de diversos elementos del juego, se pueden conseguir diferentes objetivos, tanto de tipo físico como técnico-táctico (Abrantes, Nunes, Maças, Leite, & Sampaio, 2012, Frencken, Van Der Plaats, Visscher, & Lemmink, 2013, Hill-Hass, Coutts, Dawson, & Rowsell, 2010, Morales, & Arias-Estero, 2015). Entre otros factores, a través de la modificación de este tipo de juegos, se pueden conseguir efectos en la participación de los jugadores, incrementándose el número de intervenciones y las decisiones que tienen que tomar, por ejemplo, al disminuir el tiempo de juego, el número de jugadores por equipo o el espacio de juego (Casamichana & Castellano, 2009, Da Silva et al., 2011, Duarte, Batalha, Folgado, & Sampaio, 2009, Jones & Drust, 2007).

No existe demasiada información al respecto en población adolescente de edades más avanzadas, y concretamente sobre el género femenino. Por ello y en función de los antecedentes descritos, este trabajo pretende analizar los efectos de un programa de actividad física, basado en juegos reducidos 3 vs. 3, sobre la función ejecutiva en una muestra de chicas adolescentes.

Método

Muestra

Participaron en la investigación 39 chicas adolescentes del municipio de Priego (Córdoba, España), que fueron seleccionadas de un centro escolar, con edades comprendidas entre los 15 y 16 años ($M \pm DT$: edad= 15.41 \pm .50 años, altura= 160.62 \pm 4.88 cm, peso= 60.53 \pm 11.14 kg, IMC= 23.45 \pm 4.12 kg·m⁻², masa grasa= 27.71 \pm 7.50 %, masa magra: 42.66 \pm 4.05 %, FCmax= 196.18 \pm 6.85 ppm, VO2max= 38.89 \pm 3.95 ml·kg⁻¹·min⁻¹). Los criterios de exclusión fueron: haber repetido curso, realizar actividad física extraescolar de manera regular y el padecimiento de algún tipo de patología que pudiera influir en los resultados. Del total de la muestra, el 48.72% (n=19) formó el grupo control y el 51.28% (n=20) el experimental.

Instrumentos

a) Flexibilidad cognitiva. Se empleó el *Trail Making Test*, formas A y B (Reitan, 1958, Reitan, 1992, Tombaugh, 2004) para evaluar esta medida de función ejecutiva. Estas pruebas evalúan fundamentalmente la atención visual y la flexibilidad cognitiva, siendo la forma B una buena indicadora de esta última. La primera parte (forma A) está compuesta por una prueba en la que hay que conectar 25 números distribuidos en una

hoja, de forma ascendente y correlativa desde el 1 al 25. En la segunda parte (forma B), se presentan 13 números y letras desde la A hasta la L. En este caso, hay que alternar números y letras uniéndolos de forma ascendente y ordenada desde el 1 hasta la 13, pasando por las letras correspondientes. Antes de realizar cada una de las pruebas se permite efectuar un ensayo sobre un ejemplo, diferente al ejercicio que se va a realizar posteriormente. Para puntuar la prueba, se mide el tiempo empleado para completarla, indicando al participante que debe volver al último ítem correcto cuando haya una equivocación. Esta prueba se considera apropiada para evaluar la función ejecutiva, siendo la forma B un buen indicador de flexibilidad cognitiva. La persona que presta menos atención y es menos flexible suele cometer más errores durante su ejecución, empleando más tiempo (Soprano, 2003).

b) Memoria de trabajo. Para analizar esta capacidad se utilizó el Tests Dígitos (D) y Letras y Números (LN) de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños (*WISC-IV*, Wechsler, 2003, 2005). De hecho, la combinación de ambas puntuaciones ofrece tal medida (IMT). La prueba Dígitos consiste en memorizar y repetir una secuencia de números, aumentando el conjunto de números a medida que avanza la prueba, después de que el evaluador los haya leído previamente con un lapso de tiempo entre uno y otro de un segundo. Esta prueba consta de dos fases, en la primera las secuencias hay que repetir las en el orden establecido, y en la segunda hay que realizarlo en orden inverso. En la prueba Letras y Números se ofrece un conjunto de números y letras desordenados, leídos con el mismo intervalo de tiempo entre un elemento y otro. En este caso, la persona ejecutante debe ordenar los números en sentido ascendente y las letras en orden alfabético.

c) Control inhibitorio. Se utilizó el *Test Stroop* (Stroop, 1935, Golden, 1994), que consta de tres pruebas, para evaluar la capacidad de seleccionar información, inhibiendo respuestas automáticas y formulando las adecuadas (Soprano, 2003). En la primera, se presenta una lista de 100 palabras, en la que se debe nombrar el mayor número de ellas en 45 segundos, empezando de nuevo si no se ha consumido el tiempo al llegar al final. En la segunda, se presenta el texto XXXX escrito en un color, en otra lista de 100 elementos. Hay que resolverlo indicando el color en que está escrito, procediendo de forma similar al anterior. En la tercera, hay 100 palabras escritas en un color pero indican otro diferente. Hay que decir el color en el que están escritas, inhibiendo el significado de la palabra y superando el efecto interferencia que generan ambos estímulos.

d) Medidas antropométricas y composición corporal. Se emplearon diversas pruebas para analizar estos factores. Una de ellas fue el test de *Course Navette* (*EUROFIT*, 1993) para calcular, de forma indirecta, el consumo máximo de oxígeno (VO2max). Se trata de un test incremental de ida y vuelta, realizado sobre una distancia de 20 metros, en el que se aumenta la velocidad en 0.5 km/h cada minuto, partiendo de una velocidad inicial de 8.5 km/h. Para el cálculo concreto del consumo de oxígeno se aplicó la fórmula $VO2max = 31.025 + 3.238V - 3.248E + 0.1536VE$ (siendo V la velocidad alcanzada en la última etapa completada y E la edad del participante). También se empleó un bioimpedanciómetro (Tanita® *Body Composition Monitor* modelo BF-350) para medir el porcentaje de masa grasa, magra e índice de masa corporal, introduciendo previamente la altura. El modelo utilizado posee electrodos en 4 puntos de contacto para la planta del pie y mediante señal de baja frecuencia permite obtener medidas instantáneas de porcentaje de agua y grasa corporal, peso óseo, masa muscular, índice metabólico basal o masa muscular, entre otros.

e) Frecuencia cardíaca. Se obtuvieron valores de la frecuencia cardíaca máxima (FCmax) y la FC de trabajo para el control de la actividad, utilizando para ello pulsómetros *Polar®* modelo S610, que registran la frecuencia cardíaca cada 5 segundos.

Procedimiento

Se informó, por escrito, al centro escolar y a los padres de los alumnos sobre el estudio que se quería realizar. Tras ello, se obtuvo consentimiento informado de los padres y el permiso de la dirección del centro. Además, durante el proceso de la investigación, también se

respetaron los principios de la declaración de Helsinki.

Se efectuaron dos evaluaciones, antes y después del programa de intervención, empleándose en cada una de ellas 30 minutos, por alumno, para las pruebas neuropsicológicas y de composición corporal. Además, en grupos de 10-15 se realizó la prueba de *Course Navette*, empleándose 20 minutos en cada uno de ellos. Para que los resultados obtenidos con la Tanita® BF-350 (composición corporal) tuvieran un mínimo margen de error, se tuvieron en cuenta una serie de pautas y recomendaciones: no realizar ejercicios agotadores el día anterior, no

alterar significativamente la alimentación el día previo a la prueba, vestir ropa cómoda, controlar la toma de medicamentos que puedan alterar los niveles de agua corporal y evitar retener líquidos (George, Fisher, & Vehrs, 2007).

Tras obtener los datos iniciales se formaron al azar los grupos control y experimental, aunque en función de la composición corporal y el consumo de oxígeno máximo, para partir de grupos con valores similares en estas medidas. El grupo control estuvo constituido por 19 adolescentes y el grupo experimental por 20. La intervención duró 8 semanas y consistió en aumentar la práctica física semanal en 90 minutos (grupo experimental), en una sesión de 60 y otra de 30 minutos (implementadas en días diferentes a las clases de Educación Física y en horario escolar), pasando de 120 (clases de educación física ordinarias) a 210 minutos semanales. Durante el programa, ambos grupos siguieron las sesiones programadas en clases de educación física, divididas en un primer bloque de deportes colectivos (enseñanza del baloncesto) y un segundo de expresión corporal (aerobic y bailes modernos). Para poder llevar a cabo el estudio, la asignatura de proyecto integrado se adaptó para realizar un programa de actividad física y salud, de modo que no se alterase el resto de las horas de clase. También se utilizó un recreo a la semana para completar los 90 minutos añadidos de práctica física.

En la sesión de 60 minutos se efectuaron 6 juegos reducidos 3 vs. 3 (2 de fútbol sin portero, 2 de baloncesto y 2 de balonmano sin portero) y en la sesión de 30 minutos 3 juegos reducidos 3 vs. 3 (1 de fútbol sin portero, 1 de baloncesto y 1 de balonmano sin portero). En ambas sesiones los juegos tuvieron una duración de 6 minutos cada uno y un descanso de 1 minuto, así como un calentamiento de 7 minutos que consistió en ejercicios de activación, movilidad articular y en un juego 3 vs. 3 en el que había que mantener la posesión de un balón de gomaespuma utilizando para las acciones de pase y recepción las manos. El área de juego total fue, para cada ejercicio, de 240 m² (20x12 m), siendo el área relativa por jugador de 40 m². La frecuencia cardiaca media con la que se participó fue de 175.68 ± 11.39 ppm (80.96 ± 8.01 %FCR) y una percepción media de esfuerzo (Borg) de 13.20 ± 1.53.

Tanto para las evaluaciones como durante las sesiones, se contó con la participación de psicólogos especializados (que desconocían la pertenencia de los participantes al grupo control o experimental) y colaboradores para ayudar al control del juego y asegurar el máximo tiempo útil de trabajo.

Análisis de los datos

Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) bifactorial para cada prueba cognitiva realizada (test de Dígitos, test de Letras y Números, Índice de Memoria de Trabajo -suma de las puntuaciones de las dos pruebas anteriores-, *Trail Making Test* y *Test Stroop*), siendo un primer factor el grupo con dos niveles (control y experimental) y un segundo factor la variable *pre-post* con dos niveles (valores previos y tras la intervención). Se estudiaron los efectos principales y la interacción entre variables. La significación de los efectos se analizó mediante comparaciones de *Bonferroni*. Por otro lado, también se efectuaron pruebas t-student, tras analizar la normalidad con la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* y estudiar tanto la *asimetría* como la *curtosis*, para analizar la homogeneidad de los grupos en diversas variables previas a la intervención. El programa estadístico utilizado fue el SPSS en su versión 20.

Resultados

Valores de condición física previas al programa

Para evaluar si existían diferencias en parámetros de condición física previos al programa se efectuó un análisis de los mismos. En la tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos, así como las pruebas de normalidad (*Kolmogorov-Smirnov*) y comparación de medias (*t-student*). Asimismo, los datos mostraron valores adecuados de asimetría (-.64 - .85) y curtosis (-1.12 - 1.48). Como se puede observar, los datos presentaron distribución normal y no existió diferencias entre los grupos.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos, prueba de normalidad (*Kolmogorov-Smirnov*) y comparación de medias (*t-student*) previos al programa (valores de condición física)

		M	DT	Z	t
Masa grasa	Control	28.89	7.71	.79	1.43
	Experimental	25.59	6.54	.47	
Masa magra	Control	42.97	3.73	.55	.47
	Experimental	42.36	4.40	.74	
IMC	Control	24.58	4.45	.51	1.70
	Experimental	22.38	3.57	.72	
VO2max	Control	38.41	4.21	.82	-.73
	Experimental	39.34	3.73	.68	
FCmax	Control	195.97	5.73	.54	-1.16
	Experimental	196.35	7.21	.60	

IMC= Índice de masa corporal, VO2max= Consumo de oxígeno máximo, FCmax= Frecuencia cardiaca máxima

Tabla 2.

Estadísticos descriptivos y prueba de normalidad (*Kolmogorov-Smirnov*) para las pruebas de evaluación cognitiva

		Control			Experimental		
		M	DT	Z	M	DT	Z
TMT-A	Pre	27.95	7.77	.72	26.34	8.26	.65
	Post	25.50	6.38	.58	21.36	5.59	.63
TMT-B	Pre	60.68	16.79	.96	62.26	16.08	.49
	Post	58.18	17.02	.57	50.61	12.66	.69
D	Pre	14.74	2.71	.97	15.70	2.06	.75
	Post	15.95	2.30	.58	18.15	2.18	.67
LN	Pre	16.32	2.56	.80	17.65	2.27	.72
	Post	17.26	2.58	.67	19.70	1.75	.77
IMT	Pre	31.05	4.61	.78	33.35	3.77	.53
	Post	33.21	4.44	.63	37.85	3.33	.94
TS-P	Pre	106.05	9.50	.54	109.55	9.61	.51
	Post	109.63	9.24	.50	115.80	9.11	.47
TS-C	Pre	71.74	10.05	.51	77.05	7.44	.59
	Post	73.79	9.78	.48	82.02	8.61	.48
TS-PC	Pre	43.95	8.80	.79	46.45	7.94	.81
	Post	47.37	7.26	.45	52.25	7.64	.58

TMT-A= Trail Making Test forma A, TMT-B= Trail Making Test forma B, D= Test de Dígitos, LN= Test de Letras y Números, IMT= Índice de Memoria de Trabajo, TS-P= Test Stroop Palabras, TS-C= Test Stroop Colores, TS-PC= Test Stroop Palabras-Colores

Tabla 3.

Resultados de los ANOVAs factoriales mixtos para cada prueba de evaluación cognitiva. Se muestran los valores de la F, el valor p, el tamaño del efecto (η^2) y la potencia del contraste ($1-\beta$)

		Pre-post	Grupo	Interacción
Trail Making Test A	F	11.16**	2.12	1.28
	η^2	.23	.05	.03
	1- β	.90	.30	.20
Trail Making Test B	F	11.90**	.44	4.98*
	η^2	.24	.02	.12
	1- β	.92	.10	.59
Test Dígitos	F	51.33***	5.16*	5.88*
	η^2	.58	.12	.14
	1- β	.99	.59	.66
Test Letras y Números	F	26.14***	7.71**	3.54*
	η^2	.41	.17	.09
	1- β	.99	.77	.45
Índice de Memoria de Trabajo	F	55.97***	8.06**	6.93*
	η^2	.60	.18	.16
	1- β	.99	.79	.73
Test Stroop Palabras	F	18.95***	3.20	1.40
	η^2	.34	.08	.04
	1- β	.99	.41	.21
Test Stroop Colores	F	12.70**	6.27*	2.17
	η^2	.26	.15	.06
	1- β	.93	.68	.30
Test Stroop Palabras / Colores	F	17.91***	2.59	1.19
	η^2	.33	.07	.03
	1- β	.98	.35	.19

*p < .05, **p < .01, ***p < .001

η^2 = .068

Tabla 4.

Comparaciones entregupos e intragrupos para cada prueba de evaluación cognitiva

	Grupo		Factor	
	C		E	
	Pre vs. Post	Post	Pretest C vs. E	Posttest C vs. E
Trail Making Test A	2.46	4.98**	1.62	4.14*
Trail Making Test B	2.50	11.65***	-1.58	7.57*
Test Dígitos	-1.21**	-2.45***	-96	-2.20**
Test Letras y numeros	-.95*	-2.05***	-1.33	-2.44**
Índice de memoria de trabajo	-2.16**	-4.50***	-2.29	-4.64***
Test Stroop Palabras	-3.58*	-6.25***	-3.50	-6.17*
Test Stroop Colores	-2.05	-4.95***	-5.31	-8.21*
Test Stroop Palabras / Colores	-3.42*	-5.80***	-2.50	-4.88*

C= control, E= experimental

*p < .05, **p < .01, ***p < .001

Evaluación cognitiva

En la tabla 2 se muestran los análisis descriptivos y la prueba de normalidad (*Kolmogorov-Smirnov*) para las medidas de funcionamiento cognitivo evaluadas en función del grupo. Además, los datos mostraron valores adecuados de asimetría (-.95 - 1.15) y curtosis (-1.27 - 1.59). Los datos presentaron una distribución normal. Además, la prueba de *Levene* indicó que existía homogeneidad de varianza entre los grupos (.03 - 2.32).

En la tabla 3 se muestran los análisis de la varianza (ANOVA) factorial efectuados. Como se puede observar, hubo diferencias significativas en los efectos principales de la variable *pre-post* para todas las medidas evaluadas, y de la variable *grupo* para las variables *test de Dígitos*, *test de Letras y Números*, *Índice de Memoria de Trabajo* y *Test Stroop colores*. Además, los efectos de la interacción mostraron valores significativos para las medidas de los instrumentos *Trail Making Test forma B* ($F_{[1,37]} = 4.98, p < .05, \eta^2 = .12, 1-\beta = .58$), *tests Dígitos* ($F_{[1,37]} = 5.88, p < .05, \eta^2 = .14, 1-\beta = .66$) y en el *Índice de Memoria de Trabajo* ($F_{[1,37]} = 6.93, p < .05, \eta^2 = .16, 1-\beta = .73$). En el *tests Dígitos* y *Letras* se apreciaron indicios de significación ($F_{[1,37]} = 3.54, p = .07, \eta^2 = .09, 1-\beta = .45$).

Como se puede observar en la tabla 4, no hubo diferencias significativas entre los grupos control y experimental en ninguna de las medidas obtenidas previas a la intervención. Sin embargo, tras ella, hubo diferencias significativas entre ambos grupos en todas las evaluaciones. Por otro lado, el grupo experimental mejoró, de forma significativa, sus puntuaciones tras la intervención. El grupo control también mejoró sus puntuaciones en todas las evaluaciones *posttest*, menos en *Trail Making Test* y *Test Stroop colores*.

Discusión

El propósito del presente trabajo era evaluar los efectos de un programa de actividad física sobre diferentes variables relacionadas con el constructo función ejecutiva. Los resultados encontrados han puesto de relieve efectos positivos de la intervención sobre la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. Aunque en ambos grupos existen mejores resultados respecto al inicio del programa, posiblemente este fenómeno esté asociado al efecto aprendizaje que tienen estos instrumentos de evaluación, por lo que es necesario focalizar la atención en los efectos de la interacción establecidos por los análisis estadísticos efectuados. Dicho lo cual, estas aportaciones ofrecen nuevos datos a un cuerpo de conocimiento cada vez más amplio sobre las relaciones entre la práctica de actividad física y la cognición en niños y adolescentes (Chaddock et al., 2012, Donnelly & Lambourne, 2011, Hillman et al., 2011, Ploughman, 2008), concretamente sobre la función ejecutiva (Best, 2010, Davis et al., 2011, Kubesch et al., 2009). Además, esta investigación se ha realizado en una población específica, como son las chicas adolescentes, sobre la que no existen demasiados datos.

En este sentido, aunque la mayoría de los estudios efectuados se han llevado a cabo sobre poblaciones de edad inferior, siendo complicado encontrar estudios de similar naturaleza sobre adolescentes situados en un tramo de edad como los de esta investigación, existen evidencias científicas que hacen viable formular hipótesis como las planteadas en este trabajo. De hecho, hay datos que indican la progresiva evolución que sigue experimentando el cerebro, sobre todo a nivel de la corteza prefrontal, durante la adolescencia, implicando a capacidades como las funciones ejecutivas. Incluso se considera que este tipo de habilidades pueden seguir estimulándose tras la adolescencia, lo que amplía considerablemente el intervalo de edad sobre el que se puede incidir y las posibilidades de implementar programas de esta naturaleza (O'Hare & Sowell, 2008, Posner & Rothbart, 2007, Tomporowski et al., 2011).

Si es necesario, dado el proceso evolutivo que el organismo humano experimenta a lo largo de la vida, conocer aquellas funciones que pueden ser más sensibles y cuáles menos cuando se plantean este tipo de cuestiones. En este sentido, analizando el constructo función ejecutiva, se ha postulado que el control inhibitorio será más sensible en los

primeros estadios evolutivos y otras como la memoria de trabajo serán más accesibles en etapas posteriores. Es esencial delimitar estos aspectos, dado que la capacidad que posee la actividad física para contribuir al desarrollo de estas capacidades debe sustentarse en el conocimiento específico de este tipo de factores (Best, Miller, & Jones, 2009, Brocki & Bohlin, 2004, Kramer & Erickson, 2007, Tomporowski et al., 2008). En este trabajo, aquellas variables que evaluaban variables como la memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, han sido más sensibles al cambio. Sin embargo, aquellas medidas vinculadas al control de la impulsividad no han sufrido cambios relevantes. Esto tiene coherencia respecto a lo establecido en la literatura consultada y se sitúa próximo a este tipo de consideraciones.

De igual forma, es fundamental concretar el tipo de actividad realizada para conocer qué tarea es la que mejor se ajusta a los objetivos perseguidos. En este sentido, el tipo de juego desarrollado ha permitido llevar a cabo un ejercicio ubicado en un intervalo de intensidad adecuado para el desarrollo de la capacidad aeróbica, descrita como aquella que mejores resultados tiene sobre la función cognitiva (Chaddock, Neider, Lutz, Hillman, & Kramer, 2012, Chaddock, Voss, & Kramer, 2012, Kempermann et al., 2010, Monti, Hillman, Neal, & Cohen, 2012). Además, en el contexto del deporte colectivo, el juego reducido 3 vs. 3 ha sido definido como una modalidad que incrementa la participación de los jugadores y el número de intervenciones por persona respecto a otras, lo que permite aumentar las demandas cognitivas de cada participante y generar una estimulación mayor que contribuya a desarrollar un trabajo cognitivo más prolongado (Da Silva et al., 2011, Dellal, Drust, & Lago-Penas, 2012, Diamond & Lee, 2011, Duarte et al., 2009).

Dadas las evidencias existentes y las que se siguen poniendo de manifiesto, se debe mantener e incrementar el interés por la práctica de actividad física en la infancia y adolescencia, implementando programas adecuados a cada edad y así aprovechar los beneficios que tiene este tipo de conductas sobre las personas (Landry & Driscoll, 2012, Rigoli, Piek, Kane, & Oosterlaan, 2012, Roberts, Freed & McCarthy, 2010, Rué & Serrano, 2014). Por ello, se debe poner en valor la práctica de actividad física en contextos como la escuela, aprovechando el espacio permanente de trabajo establecido en horario lectivo. La educación física debe ser una materia necesaria para promover el desarrollo integral de los alumnos, siendo un complemento indispensable a otras asignaturas que tradicionalmente han tenido más relevancia (Chaddock et al., 2013, Chang, Tsai, Chen, & Hung, 2013, Cooper, Bandelow, Nute, Morris, & Nevill, 2012, Pontifex et al., 2011).

En futuros estudios, siendo contemplado como limitación del presente, se deberían comparar los efectos de los juegos reducidos 3 vs. 3 con otro tipo de actividad, para observar si realmente esta modalidad de juego genera mayores beneficios y seguir profundizando en esta cuestión. Con este trabajo se puede indicar que la actividad realizada ha producido efectos, aunque no se puede determinar específicamente cuáles de sus características han sido las que lo han provocado, si la mera actividad física desarrollada o el trabajo cognitivo llevado a cabo durante ella. Además, sería interesante profundizar en el impacto de la práctica física sobre el funcionamiento cognitivo en función del género, para ver si se pueden generalizar las actuaciones en chicos y en chicas. En este sentido, este trabajo aporta datos sobre la población femenina, siendo un aspecto a tener en cuenta del presente estudio, aunque sería interesante valorar diferencias o similitudes respecto a los chicos.

Conclusiones

En cualquier caso, los datos que se han hallado en la presente investigación ponen de manifiesto el impacto positivo del programa de actividad física aplicado en la muestra de chicas adolescentes sobre el Índice de Memoria de Trabajo de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños (*WISC-IV*) y el *Trail Making Test* en su forma B, lo que contribuye a consolidar la importancia del ejercicio físico sobre el desarrollo cognitivo en la adolescencia. Además, aporta información en un tramo de la adolescencia en el que es difícil encontrar estudios de este tipo y utilizando un tipo de actividad como son los juegos reducidos,

que pueden ser una herramienta útil para la gestión de este tipo de programas por su versatilidad. Este tipo de trabajos hacen hincapié en la necesidad de promocionar la práctica física en la infancia y adolescencia, sugiriendo a los organismos competentes que pongan en valor este tipo de hábitos y le otorguen el sitio que se merecen en contextos como los educativos.

Referencias

- Abrantes, C.I., Nunes, M.I., Maças, V.M., Leite, N.M., & Sampaio, J.E. (2012). Effects of the number of players and game type constraints on heart rate, rating of perceived exertion and technical actions of small-sided soccer games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(4), 976-981.
- Banich, M.T. (2009). Executive Function: The search for an integrated account. *Current Directions in Psychological Science*, 18(2), 89-94.
- Best, J.R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331-351.
- Best, J.R., Miller, P.H., & Jones, L.L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29(3), 180-200.
- Brocki, K.C., & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: a dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 571-593.
- Burgess, P.W., Alderman, N., Forbes, C., Costello, A., Coates, L.M., Dawson, D.R., Anderson, N.D., Gilbert, S.J., Dumontheil, I., & Channon, S. (2006). The case for the development and use of «ecologically valid» measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(2), 194-209.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2009). Análisis de los diferentes espacios individuales de interacción y los efectos en las conductas motrices de los jugadores. Aplicaciones al entrenamiento en fútbol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 15(23), 143-167.
- Castelli, D.M., & Hillman, C.H. (2012). Physical activity, cognition, and school performance: From neurons to neighborhoods. En A.L. Meyer y T.P. Gullotta (Eds.), *Physical Activity Across the Lifespan* (pp. 41-63). New York: Springer.
- Castelli, D.M., Hillman, C.H., Buck, S.M., & Erwin, H. (2007). Physical fitness and academic achievement in 3rd and 5th grade students. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(2) 239-252.
- Chaddock, L., Erickson, K.I., Prakash, R.S., Kim, J.S., Voss, M.W., VanPatter, M., Pontifex, M.B., Raine, L.B., Konkel, A., Hillman, C.H., Cohen, N.J., & Kramer, A.F. (2010). A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume and memory performance in preadolescent children. *Brain Research*, 1358, 172-83.
- Chaddock, L., Erickson, K.I., Voss, M.W., Knecht, A.M., Pontifex, M.B., Castelli, D.M., Hillman, C.H., & Kramer, A.F. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-13.
- Chaddock, L., Hillman, C.H., Pontifex, M.B., Jonhson, C.R., Raine, L.B., & Kramer, A.F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sport Sciences*, 30(5), 421-430.
- Chaddock, L., Neider, M.B., Lutz, A., Hillman, C.H., & Kramer, A.F. (2012). Role of childhood aerobic fitness in successful street crossing. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(4), 749-753.
- Chaddock, L., Pontifex, M.B., Hillman, C.H., & Kramer, A.F. (2011). A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(6), 1-11.
- Chaddock, L., Voss, M.W., & Kramer, A.F. (2012). Physical activity and fitness effects on cognition and brain health in children and older adults. *Kinesiology Review*, 1, 37-45.
- Chang, Y., Tsai, Y., Chen, T., & Hung, T. (2013). The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: An ERP study. *Experimental Brain Research*, 225(2), 187-196.
- Chen, J., & Lee, Y. (2013). Physical activity for health: Evidence, theory, and practice. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 46(Suppl 1), S1-S2.
- Cooper, S.B., Bandelow, S., Nute, M.L., Morris, J.G., & Nevill, M.E. (2012). The effects of a mid-morning bout of exercise on adolescents' cognitive function. *Mental Health and Physical Activity*, 5(2), 183-190.
- Da Silva, C., Impellizzeri, F., Natali, A., De Lima, J., Bara-Filho, M., Silami-García, E., & Marins, J. (2011). Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young brazilian soccer players: effect of number of players, maturation, and reliability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2746-2751.
- Davis, C.L., Tomporowski, P.D., McDowell, J.E., Austin, B.P., Miller, P.H., Yanasak, N.E., Allison, J.D., & Naglieri, J.A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 30(1), 91-98.
- Dellal, A., Drust, B., & Lago-Penas, C. (2012). Variation of activity demands in small-sided soccer games. *International Journal of Sport Medicine*, 33(5), 370-375.
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. En E. Bialystok y F. I. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70-95). Oxford: Oxford University Press.
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335-341.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in Children 4-12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.
- Díaz, A., Martín, R., Jiménez, J.E., García, E., Hernández, S., & Rodríguez, C. (2012). Torre de Hanoi: Datos normativos y desarrollo evolutivo de la planificación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 79-91.
- Donnelly, J.E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine*, 52(Suppl 1), S36-S42.
- Drenowatz, C., Steiner, R.P., Brandstetter, S., Klenk, J., Wabitsch, M., & Steinacker, J.M. (2013). Organized Sports, overweight, and physical fitness in primary school children in Germany. *Journal of Obesity*, Article ID 935245, 1-7.
- Duarte, R., Batalha, N., Folgado, H., & Sampaio, J. (2009). Effects of exercise duration and number of players in heart rate responses and technical skills during futsal small-sided games. *The Open Sports Sciences Journal*, 3(2), 13-15.
- Eurofit (1993). *Eurofit Tests of Physical Fitness* (2ª ed.). Strasbourg: Committee of Experts on Sports Research.
- Frencken, W., Van Der Plaats, J., Visscher, C., & Lemmink, K. (2013). Size matters: pitch dimensions constrain interactive team behaviour in soccer. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1), 85-93.
- George, J.D., Fisher, A.G., & Vehrs, P.R. (2007). *Tests y pruebas físicas* (4ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Goldberg, E., & Bougakov, D. (2005). Valoración neuropsicológica de la disfunción del lóbulo frontal. *Psychiatric Clinics of North America*, 28(3) 567-580.
- Golden, C.J. (1994). *Stroop: Test de colores y palabras*. Madrid: TEA Ediciones.
- Hillman, C.H., Erickson, K.I., & Kramer, A.F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65.
- Hillman, C.H., Kamijo, K., & Scudder, M. (2011). A review of chronic

- and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive Medicine*, 52(Suppl 1), S21-S28.
- Hillman, C.H., Pontifex, M.B., Raine, L.B., Castelli, D.M., Hall, E.E., & Kramer, A.F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control of academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054.
- Hill-Hass, S.V., Coutts, A.J., Dawson, B.T., & Rowsell, G.J. (2010). Time-motion characteristics of physiological response of small-sided games in elite youth players: The influence of player number and rule changes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2149-2156.
- Jones, S., & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150-156.
- Kempermann, G., Fabel, K., Ehninger, D., Babu, H., Leal-Galicia, P., Garthe, A., & Wolf, S.A. (2010). Why and how physical activity promotes experience-induced brain plasticity. *Frontiers in Neuroscience*, 4(189), 1-9.
- Kramer, A.F., & Erickson, K.I. (2007). Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(8), 342-348.
- Kubesch, S., Walk, S., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., & Hille, K. (2009). A 30-minute physical education program improves students' executive attention. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 235-242.
- Landry, B.W., & Driscoll, S.W. (2012). Physical activity in children and adolescents. *Exercise and Sport for Health Promotion*, 4(11), 826-832.
- Manga, D., & Ramos, F. (2011). El legado de Luria y la neuropsicología escolar. *Psychology, Society, & Education*, 3(1), 1-13.
- Monti, J. M., Hillman, C.H., & Cohen, N.J. (2012). Aerobic fitness enhances relational memory in preadolescent children: The FITKids randomized control trial. *Hippocampus*, 22(9), 1876-1882.
- Morales, M.T., & Arias-Estero, J.L. (2015). Diferencias entre el juego 7 vs. 7 y el 4 vs. 4 en el balonmano escolar en relación al rendimiento, percepción del esfuerzo y la intencionalidad de práctica. *Retos*, 27, 34-39.
- Mota, J., Santos, R.M., Silva, P., Aires, L., Martins, C., & Vale, S. (2012). Associations between self-rated health with cardiorespiratory fitness and obesity status among adolescent girls. *Journal of Physical Activity & Health*, 9(3), 378-381.
- O'Hare, E.D., & Sowell, E.R. (2008). Imaging developmental changes in gray and white matter in the human brain. En C.A. Nelson y M. Luciana (Eds.), *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (pp. 23-38). Cambridge, MA: MIT Press.
- Padilla-Moledo, C., Castro-Piñero, J., Ortega, F.B., Mora, J., Márquez, S., Sjöström, M., & Ruiz, J.R. (2012). Positive health, cardiorespiratory fitness and fatness in children and adolescents. *The European Journal of Public Health*, 22(1), 52-56.
- Parada, M., Corral, M., Mota, N., Crego, A., Rodríguez-Holguín, S., & Cadaveira, F. (2012). Executive functioning and alcohol binge drinking in university students. *Addictive Behaviors*, 37(2), 167-172.
- Ploughman, M. (2008). Exercise is brain food: the effects of physical activity on cognitive function. *Developmental Neurorehabilitation*, 11(3), 236-240.
- Pontifex, M.B., Raine, L.B., Johnson, C.R., Chaddock, L., Voss, M.W., Cohen, N.J., Kramer, A.F., & Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(6), 1332-1345.
- Posner, M.I., & Rothbart, M.K. (2007). *Educating the Human Brain*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Reitan, R.M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indication of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 5, 271-276.
- Reitan, R.M. (1992). *Trail making test: Manual for administration and scoring*. Tucson, AZ: Reitan Neuropsychology Laboratory.
- Richland, L.E., & Burchinal, M.R. (2013). Early executive function predicts reasoning development. *Psychological Science*, 24(1), 87-92.
- Rigoli, D., Piek, J.P., Kane, R., & Oosterlaan, J. (2012). An examination of the relationship between motor coordination and executive functions in adolescents. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(11), 1025-1231.
- Roberts, C.K., Freed, B., & McCarthy, W.J. (2010). Low aerobic fitness and obesity are associated with lower standardized test scores in children. *Journal of Pediatrics*, 156(5), 711-718.
- Rué, L., & Serrano, M.A. (2014). Educación física y promoción de la salud: estrategias de intervención en la escuela. *Retos*, 25, 186-191.
- Smith, E., Hay, P., Campbell, L., & Trollor, J. (2011). A review of the relationship between obesity and cognition across the lifespan: Implications for novel approaches to prevention and treatment. *Obesity Reviews*, 12(9), 740-755.
- Soprano, A.M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 37(1), 44-50.
- Stelzer, F., Mazzoni, C.C. & Cervigni, M.A. (2014). Cognitive models of executive functions development. Methodological limitations and theoretical challenges. *Anales de psicología*, 30(1), 329-336.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Stroth, S., Kubesch, S., Dieterle, K., Ruschow, M., Heim, R., & Kiefer, M. (2009). Physical fitness, but no acute exercise modulates event-related potential indices for executive control in healthy adolescents. *Brain Research*, 1269, 114-124.
- Tombaugh, T.N. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19(2), 203-214.
- Tomporowski, P., Davis, C., Miller, P., & Naglieri, J. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational Psychology Review*, 20(2), 111-131.
- Tomporowski, P.D., Lamboume, K., & Okumura, M.S. (2011). Physical activity interventions and children's mental function: An introduction and overview. *Preventive Medicine*, 52(Suppl 1), S3-S9.
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Verdejo-García, A., Pérez-Expósito, M., Schmidt-Río-Valle, J., Fernández-Serrano, M.J., Cruz, F., Pérez-García, M., López-Belmonte, G., Martín-Matillas, M., Martín-Lagos, J.A., Marcos, A., & Campoy, C. (2010). Selective alterations within executive functions in adolescents with excess weight. *Obesity*, 18(8), 1572-1578.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children - Fourth Edition: Technical and interpretative manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2005). *Manual de aplicación y corrección del WISC-IV*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Wenner, C.J., Bianchi, J., Figueredo, A.J., Rushton, J., & Jacobs, W.J. (2013). Life History theory and social deviance: The mediating role of executive function. *Intelligence*, 41(2), 102-113.
- Wu, C.T., Pontifex, M.B., Raine, L.B., Chaddock, L., Voss, M.W., Kramer, A.F., & Hillman, C.H. (2011). Aerobic fitness and response variability in preadolescent children performing a cognitive control task. *Neuropsychology*, 25(3), 333-341.
- Zelazo, P.D. & Carlson, S. (2012). Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity. *Child Development Perspectives*, 6 (4) 354-360.

