

# Evaluación de la efectividad de distintos programas motores basados en la interferencia contextual en estudiantes de educación primaria

Javier Yanci\* y Asier Los Arcos\*

*EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT MOTOR PROGRAMMES BASED ON CONTEXTUAL INTERFERENCE IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN*

KEY WORDS: Motor development, Agility, Acceleration, Uncertainty, Physical education.

ABSTRACT: The purpose of this study was to analyse the effects of different intervention programmes, applied in physical education classes and based on contextual interference (CI), in children in their 3rd year of primary education (9-10 years). Seventy children (35 boys and 35 girls) from a state school, who were in their third year of primary education, took part in the study. The school children were divided into four groups depending on the type of CI programme they were going to carry out. Their capacity to change direction (*Modified Agility Test* MAT) and acceleration capacity (time for a 5m and 15m sprint) were tested before and after the 5 week intervention. Significant differences were found in capacity to change direction capacity between the pre-test and post-test in the low CI group, the moderate CI group and the variable CI group, but not in the high CI group. Only the low CI group showed significant differences between the pre-test and post-test in the 5m sprint and none of the programmes were effective on acceleration capacity in the 15m sprint. The features or characteristics of the intervention programmes based on the level of contextual interference conditioned the effects produced on acceleration and capacity to change direction.

Diversas investigaciones han destacado la importancia de la actividad física en la infancia (Davis, Tomporowski, Boyle, Waller, Miller, Naglieri, y Gregoski, 2007; Mahar, Murphy, Rowe, Goldern, Shields y Raedke, 2006). Entre los distintos beneficios, la práctica continuada de actividad física en niños y adolescentes genera efectos positivos, no solo en el ámbito físico sino también en el plano psicosocial (Sallis, McKenzie, Alcaraz, Kolody, Faucette, Hovell, 1997; Strong et al., 2005). Además, Alfermann y Stoll (2000) afirman que los niños que practican actividad física tienen una mayor autoestima y menos niveles de ansiedad y depresión y otros estudios sugieren que un adecuado desarrollo motor puede ser beneficioso para el desarrollo cognitivo (Buck, Hillman y Castelli, 2008), el rendimiento académico (Castelli, Hillman, Buck y Erwin, 2007) e incluso el comportamiento en el aula (Jarrett, Maxwell, Dickerson, Hoge, Davies, y Yetley, 1998).

Los profesionales de la educación física y de la motricidad argumentan que resulta fundamental que los alumnos adquieran un buen desarrollo motor en la etapa de educación primaria (Reed, Metzker y Phillips, 2004) con el objetivo de asentar las bases que permitan continuar con un adecuado proceso en las edades siguientes. A pesar de la importancia del desarrollo de las habilidades y destrezas motoras en las primeras etapas de la infancia, son pocos los estudios que hayan analizado cuales son los programas de intervención más adecuados en las distintas edades madurativas. En uno de estos trabajos se evaluó la importancia del tipo de interferencia contextual (IC) en la mejora de las habilidades motoras en niños del primer curso de educación primaria (Yanci, Reina, Los Arcos y Cámara, 2013). El concepto

de IC hace referencia a la cantidad relativa de incertidumbre de las tareas, bien por integrar una o más acciones o por desconocer el tipo de acción a realizar (Landin y Herbert, 1997; Little y Williams, 2005; Yanci et al., 2013). Holmberg (2009) afirma que los programas de IC baja son aquellos en los que las habilidades se practican realizando una sola acción conocida de antemano. A medida que se encadenan más acciones en la misma tarea y que se introduce una mayor incertidumbre debida, por ejemplo, a un estímulo sonoro o visual, la IC va aumentando (Holmberg, 2009; Little y Williams, 2005). En este sentido, los juegos motores de atrape han sido definidos como tareas de IC variable (Yanci et al., 2013) ya que presentan la incertidumbre asociada al comportamiento de los demás, la cual implica la capacidad de decidir, disimular, cambiar e improvisar sobre el terreno en función de lo que perciban y preperciban (Parlebas, 2001).

Diversos programas basados en el concepto de IC han sido propuestos para mejorar habilidades motoras como la capacidad de cambiar de dirección y la aceleración en línea recta (Holmberg, 2009; Magill y Hall, 1990; Shea y Morgan, 1979; Wrisberg y Liu, 1991). Sin embargo, son menos los estudios realizados a este respecto en alumnos de educación primaria. Yanci et al., (2013) en un estudio realizado con alumnos del primer curso de educación primaria mostraron que las características de los distintos tipos de IC condicionan los efectos producidos en la capacidad de aceleración y cambio de dirección. Debido al limitado tiempo de práctica en las clases de educación física en educación primaria (2 sesiones de 50 min a la semana), resulta especialmente interesante determinar qué tipo de programa es el más efectivo para la mejora de las habilidades motoras, no solo

Correspondencia: Dr. Javier Yanci Irigoyen. Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad del País Vasco, UPV/EHU. Lasarte, 71, 01007. Vitoria, España. E-mail: javier.yanci@ehu.es

\* Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad del País Vasco, UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz, España.

Fecha de recepción: 15 de Diciembre de 2014. Fecha de aceptación: 30 de Octubre de 2015.

en los primeros cursos de educación primaria sino también en los posteriores. De esta forma, el objetivo de este estudio fue analizar los efectos de distintos programas de intervención, aplicados en las clases de educación física y basados en la interferencia contextual, en niños y niñas de tercer curso de educación primaria (8-9 años).

## Método

### Participantes

En este estudio participaron 70 alumnos (35 chicos y 35 chicas) de un colegio público que cursaban el tercer curso de educación primaria (8-9 años). Los participantes fueron divididos en cuatro grupos en función del tipo de programa de interferencia contextual a realizar, atendiendo a la consideraciones realizadas por Yanci y col. (2013): ICB = grupo de entrenamiento con interferencia contextual baja ( $n = 16$ ), ICM = grupo de entrenamiento con interferencia contextual moderada ( $n = 18$ ), ICA = grupo de entrenamiento con interferencia contextual alta ( $n = 18$ ) y ICV = grupo de entrenamiento con interferencia contextual variable ( $n = 18$ ). Todos los padres, madres o tutores legales de los participantes firmaron el consentimiento informado antes de comenzar la investigación. Se obtuvo el consentimiento expreso del Consejo Escolar del centro educativo. Ningún alumno se encontraba lesionado en el momento de la investigación y no realizaron actividad física intensa 48 h antes de realizar los test. El estudio siguió las pautas marcadas en la Declaración de Helsinki (2013), y se realizó bajo los estándares éticos establecidos para investigaciones en ciencias del deporte y del ejercicio (Harris y Atkinson, 2013).

### Procedimiento

Antes de comenzar la investigación se realizaron 4 sesiones de familiarización de los test a realizar: En ellas, se explicó la ejecución correcta de las pruebas a través de videos y explicaciones orales, y los participantes pudieron realizarlas de forma práctica en 10 o 12 ocasiones. Todos los participantes realizaron dos sesiones de test (pretest y posttest) separadas por 5 semanas en las cuales se realizó el periodo de intervención atendiendo al grupo en el que habían sido asignados (ICB, ICM, ICA o ICV). Tanto los test como los programas de intervención se realizaron en las horas correspondientes a las clases de

educación física, en horario de mañana (9-13h), en un pabellón deportivo cubierto y fueron supervisadas por el investigador principal y por el profesor de educación física. Antes de realizar los test, los participantes realizaron un calentamiento que consistió en 10 min de carrera suave, donde se incluyeron ejercicios de carrera hacia adelante, de espalda y lateral, así como ejercicios de movilidad articular y flexibilidad. La duración total del calentamiento fue de 15 min. En las dos sesiones de evaluación (pretest y posttest), los alumnos realizaron un test de sprint en línea recta y un test de capacidad de cambiar de dirección. Los investigadores supervisaron la correcta ejecución del mismo en todo momento. Aquellos alumnos que no realizaron correctamente alguna repetición pudieron repetir la prueba. Ningún alumno repitió los test más de 4 veces y en todas las repeticiones los investigadores motivaron y animaron a los participantes para que realizaran la prueba lo más rápido posible.

*Prueba de sprint en línea recta:* la prueba de sprint en línea recta consistió en realizar tres aceleraciones máximas de 15 m, con un descanso entre repeticiones de 3 min. El tiempo empleado en recorrer los 5 m y los 15 m se midió mediante tres células fotoeléctricas (Microgate®, Polifemo Radio Light, Bolzano, Italia) colocadas en el punto 0, 5 y 15 m (Yanci et al., 2013). El protocolo seguido ya había sido utilizado anteriormente con niños de distintas edades (Condello, Schultz y Tessitore, 2013; Oxyzoglou et al., 2009; Yanci, Los Arcos, Reina, Gil, y Grande, 2014). Todos los participantes salían desde una línea marcada a 0,5 m de la línea 0 m (Yanci et al., 2013; Yanci et al., 2014a).

*Prueba de capacidad de cambio de dirección:* Para evaluar la capacidad de cambio de dirección los alumnos realizaron el Modified Agility Test (MAT) utilizado anteriormente en estudiantes de educación primaria (Yanci et al., 2013, Yanci y col., 2014a). El test consistía en realizar tres repeticiones del MAT con un descanso de 3 min entre cada repetición. Los alumnos debían recorrer una distancia total de 20 m con un recorrido establecido y conocido de antemano. De la misma forma que en la prueba de velocidad, salían desde una posición de 0.5 m del punto 0 m, realizando una carrera hacia delante debían tocar el cono A, desplazarse en carrera lateral sin cruzar las piernas hasta el cono B, continuar en carrera lateral hasta tocar el cono C, regresar a tocar el cono A y volver al punto de partida corriendo hacia atrás (Figura 1). La altura de los conos fue de 30 cm.

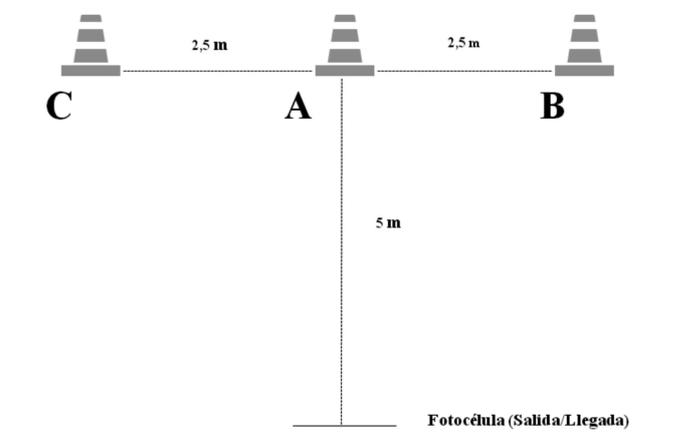


Figura 1. Diseño del recorrido del Modified Agility Test (MAT).

*Programas de intervención:* los distintos programas de intervención se llevaron a cabo durante 5 semanas consecutivas, dos sesiones por semana, en las horas lectivas de educación física. En función del tipo de IC se distinguieron cuatro

programas de intervención (Tabla 1) con una duración y volumen de trabajo similar. La diferencia entre cada uno de ellos fue el nivel de interferencia contextual (Holmberg, 2009; Yanci et al., 2013).

Programa	Semanas	Numero sesiones	Tiempo por sesión (min)	Descripción
ICB	5	10	20	Ejercicios de aceleración tanto de frente, espalda o lateral en línea recta (sin cambio de dirección). Trayectorias, direcciones y desplazamientos conocidos de antemano.
ICM	5	10	20	Ejercicios de aceleración y desaceleración (de frente, lateral y de espalda) conocidos de antemano donde se encadenaban dos acciones consecutivas con cambio de dirección.
ICA	5	10	20	Ejercicios de aceleración y desaceleración (de frente, lateral y de espalda), con cambios de dirección pero no conocidos de antemano. Los participantes respondían a las consignas dadas en el momento concreto durante la realización de las actividades.
ICV	5	10	20	Juegos tradicionales de atrape en un espacio de 15 m × 25 m.

ICB = interferencia contextual baja, ICM = interferencia contextual moderada, ICA = interferencia contextual alta, ICV = interferencia contextual variable.

Tabla 1. Características de los distintos programas de intervención en función de la interferencia contextual (IC).

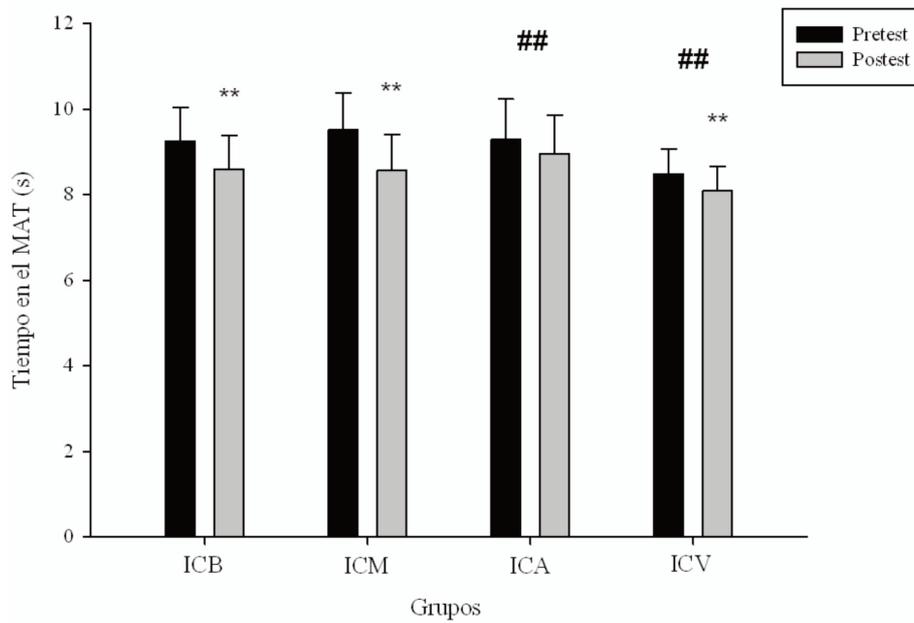
### Análisis estadístico

Los resultados se presentan como media  $\pm$  desviación típica de la media (DT) para cada uno de los grupos. Todas las variables mostraron una distribución normal según el test de Kolmogorov-Smirnov y se utilizaron técnicas paramétricas. Para el análisis de los resultados en los test de sprint y cambio de dirección, se consideró únicamente el mejor de los tres registros. Con el fin de observar los efectos de cada uno de los programas de intervención (pretest y posttest) de forma aislada para cada uno de los grupos se realizó una prueba T-Student de muestras relacionadas. Las diferencias en función de los grupos y los distintos programas de intervención fueron analizadas mediante un análisis de la covarianza (ANCOVA) incluyendo el resultado del pretest como covariable. El tamaño del efecto ( $d$ ) se calculó atendiendo al método propuesto por Cohen (1988). Tamaños del efecto menores a 0.2, entre 0.2-0.5, entre 0.5-0.8 o mayores de 0.8 fueron considerados trivial, bajo, moderado o alto, respectivamente. La relación entre los resultados obtenidos en las distintas variables (sprint en línea recta y capacidad de cambio de dirección) se calcularon mediante la correlación de Pearson ( $r$ ). Para la interpretación de los resultados obtenidos en estas correlaciones se utilizaron los valores establecidos por Salaj y Markovic (2011): baja ( $r \leq 0.3$ ), moderada ( $0.3 < r \leq .7$ ) y alta ( $r > .7$ ). El análisis estadístico se realizó con el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc, versión 21.0 Chicago, IL, EE.UU.). La significatividad estadística fue de  $p < .05$ .

### Resultados

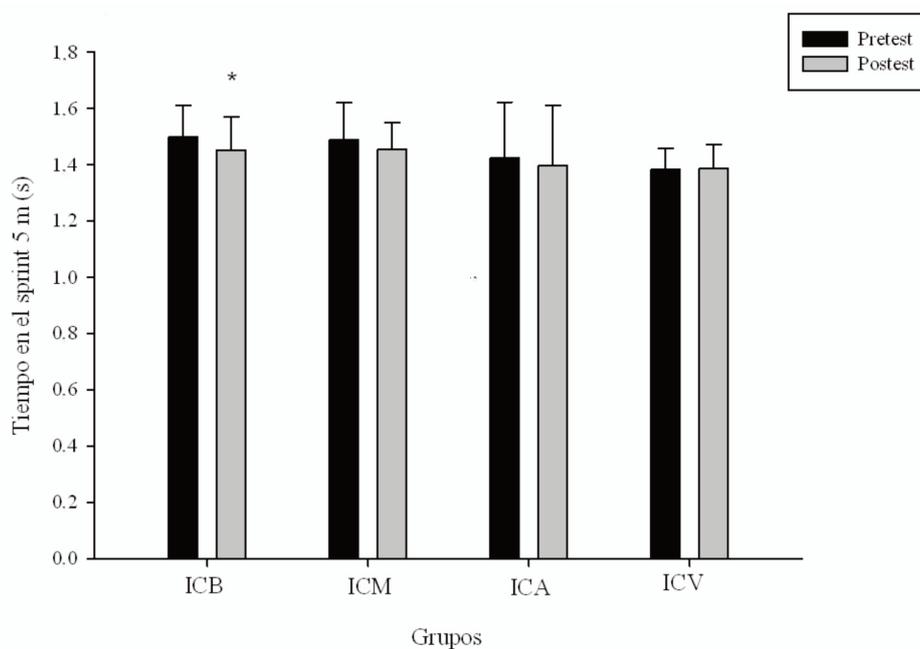
Atendiendo a los efectos de los programas de intervención, se encontraron diferencias significativas ( $p < .01$ ) en el test MAT entre el pretest y el posttest (Figura 2) en el grupo ICB (9.26 vs. 8.60 s, dif. medias = - 7.09%;  $d = 0.83$  alta, el 100% de los alumnos mejoraron su resultado), en el grupo ICM (9.52 vs. 8.58 s, dif. medias = - 9.94%,  $d = 1.13$  alta, el 100% de los alumnos mejoraron su resultado) y en el grupo ICV (8.49 vs. 8.10 s, dif. medias = - 4.62%;  $d = 0.69$  moderada, el 94.1% de los alumnos mejoraron su resultado). El único grupo que no mejoró estadísticamente el resultado en el test MAT fue el grupo ICA (9.29 vs. 8.97 s, dif. medias = - 3.50%;  $d = 0.37$  baja;  $p > .05$ , el 11.1% de los alumnos no mejoraron su resultado). El análisis ANCOVA mostros diferencias significativas ( $F(3) = 6.71$ ;  $p < .01$ ) entre los grupos ICA e ICV con respecto al grupo ICM.

Únicamente el grupo de ICB mostró diferencias significativas ( $p < .05$ ) entre el pretest y el posttest (1.50 vs. 1.45 s, dif. medias = - 3.09%;  $d = 0.39$  baja, el 75% de los alumnos mejoraron su resultado) en el sprint de 5 m (Figura 3). En el resto de grupos no se observaron diferencias significativas ( $p > .05$ ) y los tamaños del efecto fueron bajos o triviales (ICM = 1.49 vs. 1.46 s, dif. medias = -2.31%;  $d = 0.36$  baja, el 44,4% de los alumnos no mejoraron su resultado; ICA = 1.43 vs. 1.40 s, dif. medias = - 1.91%;  $d = 0.13$  trivial, el 47.1% de los alumnos no mejoraron su resultado) e ICV = 1.38 vs. 1.39 s, dif. medias = 0.24%;  $d = 0.04$  trivial, el 50% de los alumnos no mejoraron su resultado). El análisis ANCOVA no mostró ninguna diferencia significativa ( $p > .05$ ) entre los grupos.



\*\* Diferencias significativas ( $p < .01$ ) entre pretest y posttest para un mismo grupo.  
 ## Diferencias significativas en Ancova con respecto al grupo de interferencia contextual moderada (ICM).  
 ICB = interferencia contextual baja, ICM = interferencia contextual moderada, ICA = interferencia contextual alta, ICV = interferencia contextual variable.

Figura 2. Resultados del pretest y posttest para cada uno de los grupos en el Modified Agility Test (MAT).

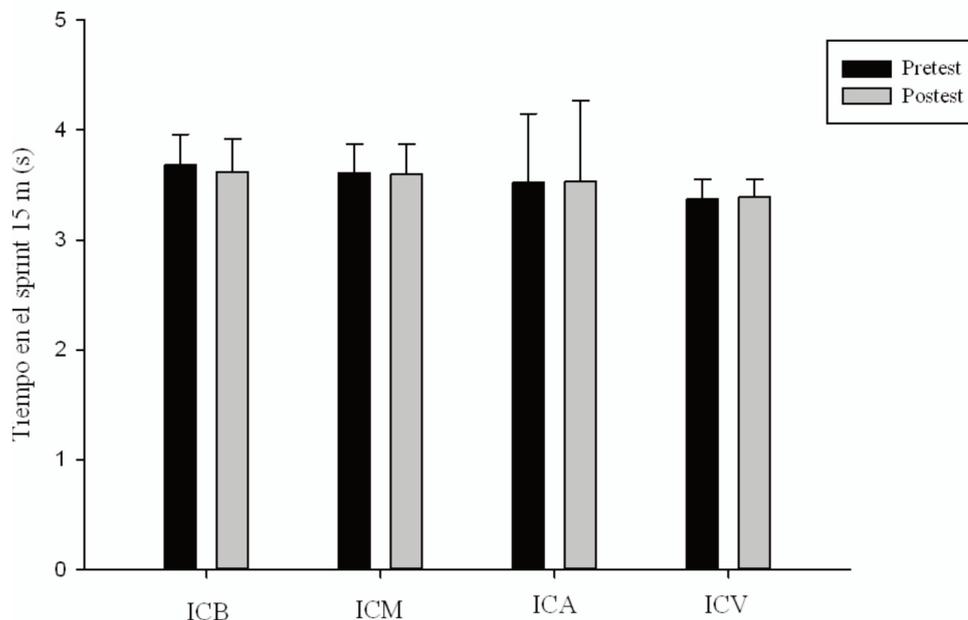


\* Diferencias significativas ( $p < .05$ ) entre pretest y posttest para un mismo grupo.  
 ICB = interferencia contextual baja, ICM = interferencia contextual moderada, ICA = interferencia contextual alta, ICV = interferencia contextual variable.

Figura 3. Resultados del pretest y posttest para cada uno de los grupos en el sprint de 5 m.

La Figura 4 muestra los resultados obtenidos en el pretest y postest en el sprint 15 m. No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los grupos ( $p > .05$ , Dif. Medias  $< 1.46$ ) y los tamaños del efecto fueron triviales ( $d < 0.18$ ). En los

grupos ICB, ICM, ICA e ICV un 25%, 44,4%, 42,2% y un 55,6%, respectivamente de los participantes de cada grupo empeoraron su resultado individual.



ICB = interferencia contextual baja, ICM = interferencia contextual moderada, ICA = interferencia contextual alta, ICV = interferencia contextual variable.

Figura 4. Resultados del pretest y postest para cada uno de los grupos en el sprint 15 m.

## Discusión y conclusiones

El principal objetivo de esta investigación fue analizar los efectos en la capacidad de aceleración y cambio de dirección de varios programas con distinto nivel de interferencia contextual (baja, moderada, alta y variable) en alumnos de educación primaria. A pesar de que un estudio anterior había analizado este aspecto en niños del primer curso de educación primaria (Yanci et al., 2013), este es el primer trabajo en el cual se tienen en cuenta los efectos de distintos programas de interferencia contextual en alumnos del tercer curso de educación primaria (8-9 años). Los resultados obtenidos muestran que los programas de IC baja, moderada y variable fueron efectivos para la mejora de la capacidad de cambio de dirección. En relación a la capacidad de aceleración, únicamente se encontró una mejora en la prueba de 5 m para el grupo de IC baja. El programa de IC alta no indujo mejora significativa alguna en las capacidades analizadas. Las características o rasgos de los programas de intervención basados en el nivel de interferencia contextual condicionaron los efectos producidos en la capacidad de aceleración y en el cambio de dirección.

A pesar de que un adecuado desarrollo motor en la infancia puede favorecer el desarrollo de un estilo de vida físicamente activo en edades posteriores (Kraut, Melamed y Gofer, 2003;

Tammelin, Nayha, Hills y Jarvelin, 2003), existen pocos estudios donde se analicen los efectos de distintos programas de intervención aplicados en las clases de educación física en la enseñanza primaria. En el presente estudio se encontraron diferencias significativas en la capacidad de cambiar de dirección tras los programas de intervención de IC baja, moderada y variable. Por el contrario, el programa de intervención basado en la IC alta no vino acompañado por cambios significativos en la capacidad de cambiar de dirección. Estos resultados coinciden parcialmente con los obtenidos por Yanci et al. (2013) en alumnos del primer curso de educación primaria. En este estudio, también se mostraron mejoras en la agilidad tras la aplicación de programas de intervención de IC moderada y variable, pero no mediante los programas de IC alta. Contrariamente a estos resultados, en otro estudio realizado con estudiantes de edades similares (9-10 años), un programa de IC alta de cuatro semanas de duración también produjo efectos positivos en la capacidad de cambiar de dirección (Yanci, Los Arcos, Salinero, Plana, Gil y Grande, 2014). En este sentido, varias investigaciones han expuesto que las tareas con una alta IC pueden provocar que la velocidad de ejecución sea menor (Herbert, Landin y Solmon, 1996; Holmberg, 2009) y en consecuencia que no se den mejoras tras un programa de ICA. Teniendo en cuenta que las sesiones de educación física son un instrumento fundamental para promover

un estilo de vida saludable que perdure en el tiempo (Fairclough, Stratton y Baldwin, 2002; Kirk, 2005) a través de la mejora de sus habilidades motoras individuales, y que los programas de una única acción (ICB), dos acciones (ICM) conocidas de antemano y los juegos motores (ICV) fueron efectivos, cualquiera de ellos podrían ser utilizado por los profesionales de la educación física en niños de 8-9 años.

La mejora de la capacidad de aceleración en niños de educación primaria ha sido analizada con anterioridad. Gallotta, Marchetti, Baldari, Guidetti y Pesce (2009) obtuvieron mejoras significativas en el sprint en 30 m en niños de 11-12 años tras un programa de intervención realizado en las clases de educación física. Del mismo modo, Yanci et al. (2013) obtuvieron cambios significativos en la capacidad de aceleración en niños del primer curso de educación primaria (6-7 años) tanto con programas de interferencia contextual baja, moderada como alta, aunque no tras la implementación de un programa de interferencia contextual variable. Por tanto, estos resultados contrastan con los obtenidos en nuestro estudio con alumnos de 8-9 años. Como hemos indicado, únicamente el grupo de IC baja, programa con tareas más similares al test de aceleración, obtuvo mejoras significativas en 5 m, mientras que el resto de programas no indujeron cambios significativos en esta distancia. Además, ningún programa de IC vino acompañado por mejoras en 15 m. Este aspecto sugiere que la edad de 8-9 años puede ser un momento crítico para la mejora de la capacidad de aceleración debido a los diferentes estadios de maduración (Malina, 1994) y que pueden ser necesarios

programas más específicos para mejorar esta capacidad. Tal y como afirman varios autores (Sassi, Dardouri, Yahmed, Gmada, Mahfoudhi y Gharbi, 2009; Sheppard y Young, 2006; Sporis, Milanovic, Jukic, Omrcen y Sampedro, 2010; Young, McDowell y Scarlett, 2001) la menor especificidad de los programas de intervención (ICM, ICA, ICV) con respecto al test de aceleración en línea recta ha podido ser el motivo de estos resultados. Por lo tanto, son necesarios más estudios donde se analicen cuales son los programas más adecuados para mejorar esta capacidad en niños de estas edades.

El nivel de interferencia contextual de las tareas condiciona los efectos esperados en la mejora de las capacidades de aceleración y cambio de dirección. Los resultados obtenidos muestran que el programa de interferencia contextual alta no ha sido beneficioso para ninguna de las dos capacidades y que los programas de interferencia contextual baja, moderada y variable han sido efectivos para la mejora de la capacidad de cambio de dirección. Únicamente el grupo de IC baja mejoró su capacidad de aceleración en 5 m y ningún programa afectó positivamente a la capacidad de aceleración en 15 m. Por ello, se sugiere que la edad de 8-9 años es un momento crítico para la mejora de la capacidad de aceleración y que pueden ser necesarios programas más específicos para mejorar esta capacidad. Sin embargo, debido a que en este estudio se han utilizado únicamente test que tienen una alta dependencia de las aptitudes del alumno, estos resultados hay que tomarlos con cautela y son necesarios más estudios que corroboren estos hallazgos.

#### *EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE DISTINTOS PROGRAMAS MOTORES BASADOS EN LA INTERFERENCIA CONTEXTUAL EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA*

**PALABRAS CLAVE:** Desarrollo motor, Agilidad, Aceleración, Incertidumbre, Educación física.

**RESUMEN:** El objetivo de este estudio fue analizar los efectos de distintos programas de intervención, aplicados en las clases de educación física y basados en la interferencia contextual (IC), en niños y niñas de tercer curso de educación primaria (9-10 años). 70 niños (35 chicos y 35 chicas) de un colegio público, que cursaban el tercer curso de educación primaria, participaron en el estudio. Los alumnos fueron divididos en cuatro grupos en función del tipo de programa de IC a realizar, siendo testada su capacidad de cambiar de dirección (*Modified Agility Test*, MAT) y aceleración (tiempo en el sprint de 5 y 15 m) antes y después de las 5 semanas de intervención. Se encontraron diferencias significativas en la capacidad de cambiar de dirección entre el pretest y el posttest en el grupo IC baja, en el grupo IC moderada y en el grupo IC variable y no ocurrió lo mismo con el grupo IC alta. Únicamente el grupo de IC baja mostró diferencias significativas entre el pretest y el posttest en el sprint de 5 m y ninguno de los programas fue efectivo en la capacidad de aceleración de 15 m. Las características o rasgos de los programas de intervención basados en el nivel de interferencia contextual condicionaron los efectos producidos en la capacidad de aceleración y en el cambio de dirección.

#### *AVALIAÇÃO DA EFECTIVIDADE DE DISTINTOS PROGRAMAS MOTORES BASEADOS NA INTERFERÊNCIA CONTEXTUAL EM ESTUDANTES DE EDUCAÇÃO PRIMÁRIA*

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento motor, Agilidade, Aceleração, Incerteza, Educação física.

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de distintos programas de intervenção, aplicados em aulas de educação física e baseados na interferência contextual (IC), em rapazes e raparigas do terceiro ano de educação primária (9-10 anos). 70 crianças (35 rapazes e 35 raparigas) de uma escola pública, que frequentavam o terceiro ano de educação primária, participaram no estudo. Os alunos foram divididos em quatro grupos em função do tipo de programa de IC a realizar, sendo testada a sua capacidade para mudar de direcção (*Modified Agility Test*, MAT) e aceleração (tempo em sprint de 5 e 15 m) antes e depois das 5 semanas de intervenção. Foram encontradas diferenças significativas na capacidade de mudar de direcção entre o pré-teste e o pós-teste no grupo de IC baixa, no grupo IC moderada e no grupo IC variável, não ocorrendo o mesmo com o grupo IC alta. Únicamente o grupo de IC baixa revelou diferenças significativas entre o pré-teste e o pós-teste no sprint de 5 m e nenhum dos programas foi efectivo na capacidade de aceleração de 15 m. As características ou traços dos programas de intervenção baseados no nível de interferência contextual condicionaram os efeitos produzidos na capacidade de aceleração e na mudança de direcção.

## Referencias

- Alfermann, D. y Stoll, O. (2000). Effects of physical exercise on self-concept and well-being. *International Journal of Sport Psychology*, 31, 47-65.
- 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.
- Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M. y Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third and fifth grade students. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 239-252.
- Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Condello, G., Schultz, K. y Tessitore, A. (2013) Assessment of Sprint and Change of direction performance in college football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 52-56.
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., Boyle, C. A., Waller, J. L., Miller, P. H., Naglieri, J. A. y Gregoski, M. (2007). Effects of aerobic exercise on overweight children's cognitive functioning: A randomised controlled trial. *Research Quarterly in Exercise and Sport*, 78, 510-519.
- Fairclough, S., Stratton, G. y Baldwin, G. (2002). The contribution of secondary school physical education to lifetime physical activity. *European Physical Education Review*, 8, 69-84.
- Gallotta, M. C., Marchetti, R., Baldari, C., Guidetti, L. y Pesce, C. (2009). Linking coordinative and fitness training in physical education settings. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(3),412-8.
- Harris, D. J. y Atkinson, G. (2013). Ethical standards in sport and exercise science research: 2014 update. *International Journal of Sports Medicine*, 34, 1025-1028.
- Herbert, E. P., Landin, D. y Solmon, M. A. (1996). Practice schedule effects on the performance and learning of low and high skilled students: An applied study. *Research Quarterly in Exercise and Sport*, 67, 52-58.
- Holmberg, P. (2009). Agility Training for Experienced Athletes: A Dynamical Systems Approach. *Strength and Conditioning Journal*, 31(5), 73-78.
- Jarrett, O. S., Maxwell, D. M., Dickerson, C., Hoge, P., Davies, G. y Yetley, A. (1998). Impact of recess on classroom behavior: Group effects and individual differences. *Journal of Education Research*, 92, 121-126.
- Kirk, D. (2005). Physical education, youth sport and lifelong participation: the importance of early learning experiences. *European Physical Education Review*, 11, 239-255.
- Kraut, A., Melamed, S. y Gofer, D. (2003). Effect of school age sports on leisure time physical activity in adults: the CORDIS study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 2038-2042.
- Landin, D. y Herbert, E. P. (1997). A comparison of three practice schedules along the contextual interference continuum. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 68, 357-361.
- Little, T. y Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19, 76-78.
- Magill, R. A. y Hall, K.G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science* 9, 241-289.
- Mahar, M. T., Murphy, S. K., Rowe, D. A., Goldern, J., Shields, A. T. y Raedke, T. D. (2006). Effects of a classroom based program on physical activity on on-task behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 2086-2094.
- Malina, R. M. (1994). Physical activity: relationship to growth, maturation, and physical fitness. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, eds. *Physical activity, fitness, and health. International proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics: 918-930.
- Oxyzoglu, N., Kanioglou, A. y Ore, G. (2009). Velocity, agility and flexibility performance after handball training versus physical education program for preadolescent children. *Perceptual and Motor Skills*, 108, 873-877.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. (1ª ed.). Paidotribo: Barcelona.
- Reed, J. A., Metzker, A. y Phillips, D. A. (2004). Relationships between physical activity and motor skills in middle school children. *Perceptual and Motor Skills*, 99, 483-494.
- Salaj, S. y Markovic, G. (2011). Specificity of jumping, sprinting, and quick change-of-direction motor abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1249-1255.
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Alcaraz, J. E., Kolody, B., Faucette, N. y Hovell, M. F. (1997). The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids. American Journal of Public Health*, 87(8), 1328-34.
- Sassi, R. H., Dardouri, W., Yahmed, M. H., Gmada, N., Mahfoudhi, M. E. y Gharbi, Z. (2009). Relative and absolute reliability of a Modified Agility T-Test and its relationship with vertical jump and straight sprint. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(6), 1644-1651.
- Shea, J. B., y Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects on acquisition, retention and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 179-187.
- Sheppard, J. M. y Young, W. B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of Sports Science*, 24(9), 919-932
- Sporis, G., Milanovic, L., Jukic, I., Omrcen, D. y Sampedro, J. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology*, 42(1), 65-72.
- Strong, W. B., Malina, R. B., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S. y Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146, 732-737.
- Tammelin, T., Nayha, S., Hills, A. P. y Jarvelin, M. R. (2003). Adolescent participation in sports and adult physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 24, 22-28.
- Wrisberg, G. A. y Liu, Z. (1991). The effect of contextual variety on the practice, retention, and transfer of an applied motor skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 406-412.
- Yanci, J., Reina, R., Los Arcos, A. y Cámara J. (2013). Effects of different contextual interference training programs on agility and speed performance of primary school students. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 601-607.
- Yanci, J., Los Arcos, A., Reina, R., Gil, E. y Grande, I. (2014a). La agilidad en alumnos de educación primaria: diferencias por edad y sexo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 53(14): 23-35.
- Yanci, J., Los Arcos, A., Salinero, J. J., Plana, C., Gil, E. y Grande, I. (2014). Efectos producidos por diferentes programas de interferencia contextual en la agilidad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(59), 405-418
- Young, W. B., McDowell, M. H. y Scarlett, B. J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 315-319.