

EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO COGNITIVO EN NIÑOS SORDOS

María Teresa Daza González^{1,2}, Jessica Phillips-Silver³ Nahuel Gioiosa Mauro^{1,2}, Laura Fernández García^{1,2}, Pamela Ruiz Castañeda^{1,2}, Adrián Nanclares Simón¹, Anahit Poghosyan Kirakosyan¹

¹ Centro de Evaluación y Rehabilitación Neuropsicológica (CERNEP). Universidad de Almería.
² Departamento de Psicología. Universidad de Almería.
³ Neuroscience, Medical Center, Georgetown University.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

En niños sordos, los procesos cognitivos no verbales podrían resultar especialmente importantes para facilitar los procesos de aprendizaje en el contexto escolar. En este sentido, en nuestro sistema educativo actual los métodos de aprendizaje de lectura que se utilizan mayoritariamente están muy basados en las habilidades fonológicas. Aunque existen datos en la literatura científica que indican que estas habilidades fonológicas son buenos predictores de éxito lector en niños oyentes (v.g. Castles & Coltheart, 2004; Parrila, Kirby, & McQuarrie, 2004), en niños sordos otras habilidades y procesos cognitivos no-verbales podrían ser más importantes para el aprendizaje de la lectura; pues estos niños podrían adquirir la lectura por otra ruta alternativa no basada exclusivamente en el lenguaje oral (Daza, Phillips-Silver, Ruiz-Cuadra, & López-López, 2014). Con el presente trabajo se pretendía comprobar la efectividad de un programa de entrenamiento cognitivo asistido por ordenador, adaptado para niños sordos de Educación Primaria y formado por diferentes tareas específicas de memoria de trabajo y atención.

MÉTODO

Participantes: Un grupo de 34 niños/as sordos pre-locutivos de entre 7 y 10 de edad, pertenecientes a distintos centros educativos y asociaciones de las provincias de Almería y Murcia (ver **Tabla 1**).

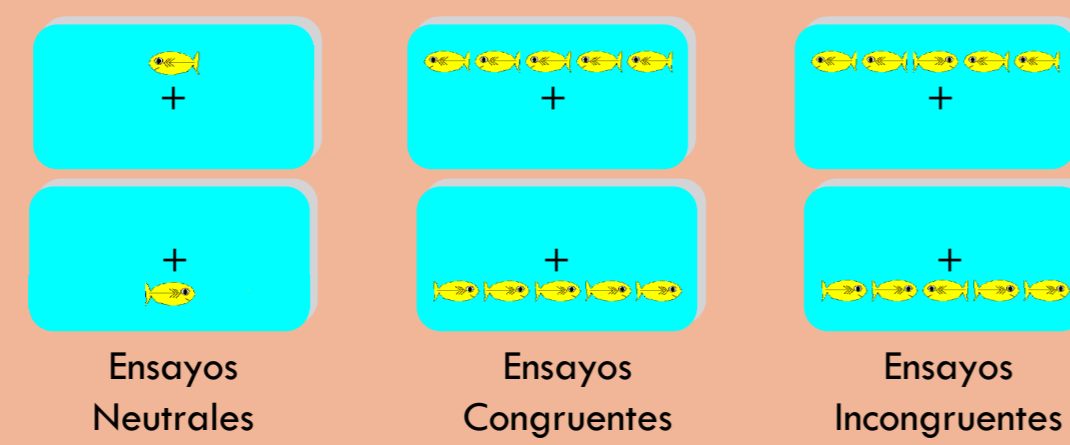
Sexo (n)	
Niñas	15
Niños	19
Edad (media; sd)	
	8.4 (±1.2)
Grado de pérdida auditiva (n)	
Moderada	5
Severa	10
Profunda	19
Implante coclear (n)	
Unilateral	3
Bilateral	15
Años con IC (media; sd)	
	4.9 (±2.1)
Sistema de comunicación utilizado en el contexto escolar (n)	
Lenguaje Oral	6
Lenguaje Oral y LSE	28

Tabla 1. Características socio-demográficas y clínicas de los participantes.

Procedimiento: Se utilizó un *diseño* pretest-postest de un solo grupo. Antes de la aplicación del programa (evaluación pretest), a todos los niños se les administró una versión adaptada para niños sordos del *Attention Network Test* (Daza & Phillips-Silver, 2013), y una tarea de amplitud de memoria visuo-espacial similar a la desarrollada por Conway y colaboradores (2011; ver **Figuras 1 y 2**). Una vez finalizada la evaluación pretest, se aplicó el programa de entrenamiento cognitivo durante 6 meses, con una sesión semanal. En cada sesión los niños/as trabajaban en pequeños grupos (de entre 5 y 9 niños/as), cada uno de ellos con un ordenador portátil. Las sesiones de entrenamiento se llevaron a cabo en las propias instalaciones de los centros educativos y asociaciones a los que pertenecían los niños/as, y estaban supervisadas por uno o dos investigadores (ver **Figura 3**). Cada sesión estaba protocolizada y diseñada de manera que pudiera adaptarse al nivel de cada niño, con objeto de que pudieran ir avanzando en función de su propio progreso. En cada sesión el niño debía realizar entre 1 y 3 tareas de entrenamiento cognitivo con distintos niveles de dificultad. El programa incluía un total de 16 tareas diferentes las cuales requerían de la capacidad para mantener, manipular y actualizar temporalmente información visuo-espacial, inhibir respuestas automáticas, resistir la interferencia de distractores visuales y de la capacidad de planificación (ver **Figuras 4 y 5**). Todos los niños realizaron una media de 20 sesiones de entrenamiento cognitivo durante los 6 meses. Tras la aplicación del programa de entrenamiento los niños fueron evaluados nuevamente (evaluación postest), utilizando las mismas tareas empleadas en la evaluación pretest.

Figura 1. Attention Network Test adaptada para niños/as sordos (Daza & Phillips-Silver, 2013). Comparando los tiempos de reacción (TR) y porcentaje de errores entre las distintas condiciones de la tarea, es posible calcular una puntuación de funcionamiento de las redes atencionales de Orientación, Alerta y Control Ejecutivo.

(a) La tarea del niño/a consiste en indicar la dirección (derecha/izquierda) a la que apunta el estímulo *target* (el pez central) que aparece por encima o por debajo de un punto de fijación (+). El *target* puede ir acompañado de otros peces congruentes o incongruentes con la dirección del *target*.



(b) En algunos ensayos, antes de la aparición del *target* aparece una señal atencional de alerta o de orientación visuo-espacial.

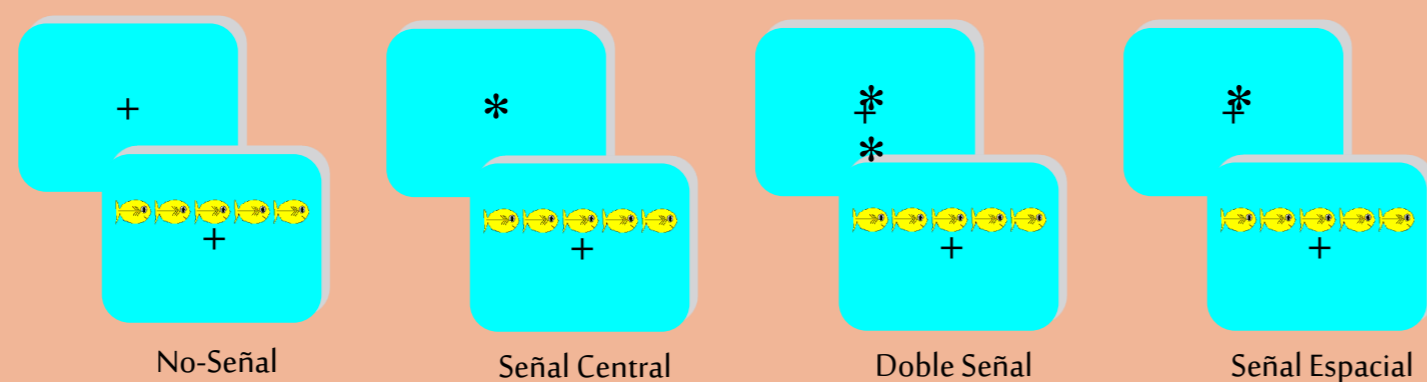


Figura 4. Ejemplos de algunas tareas de Memoria de Trabajo.

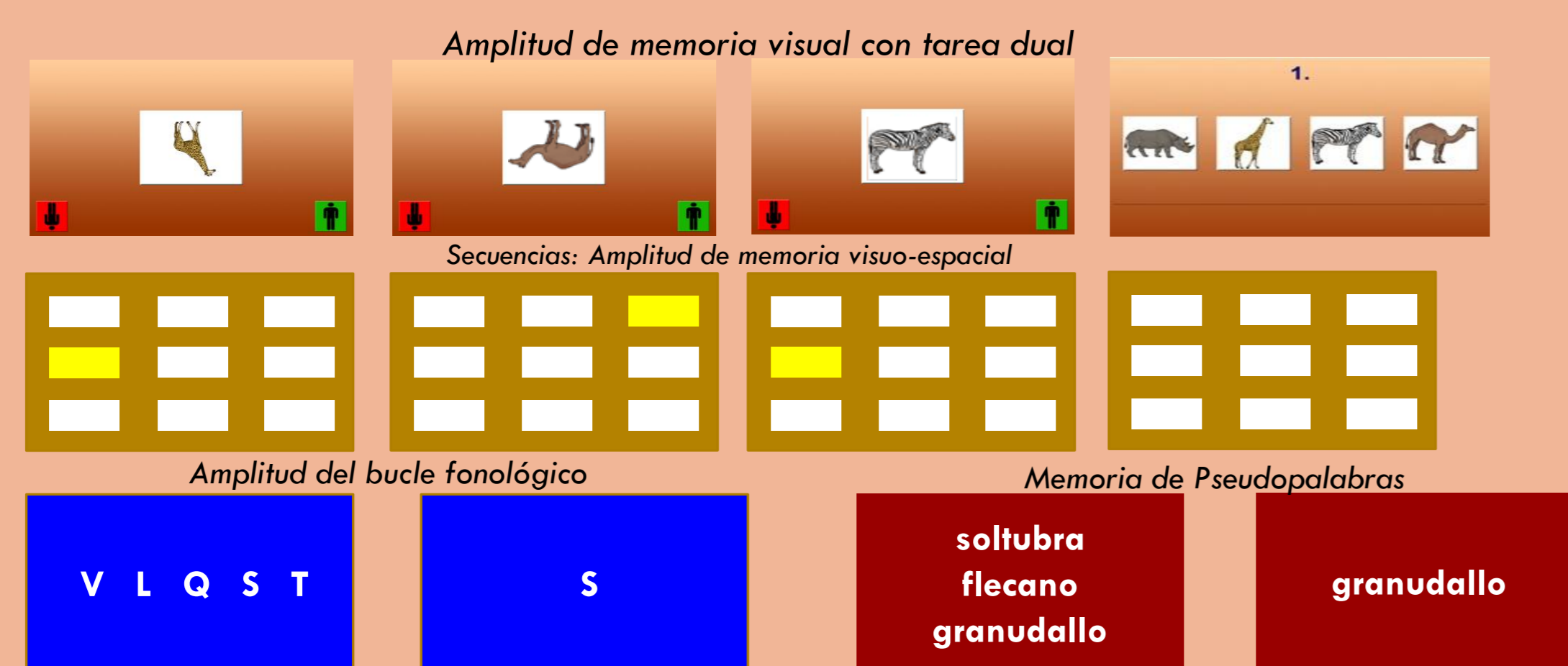
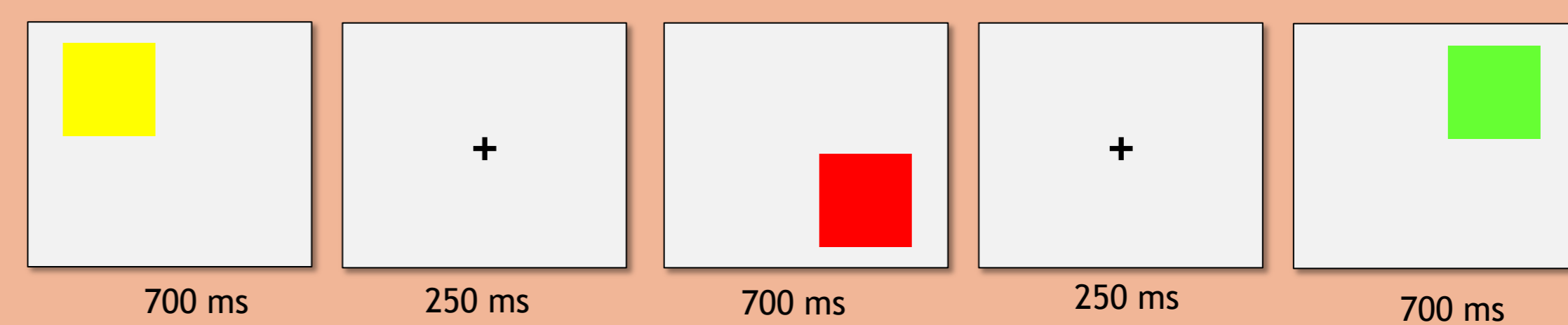


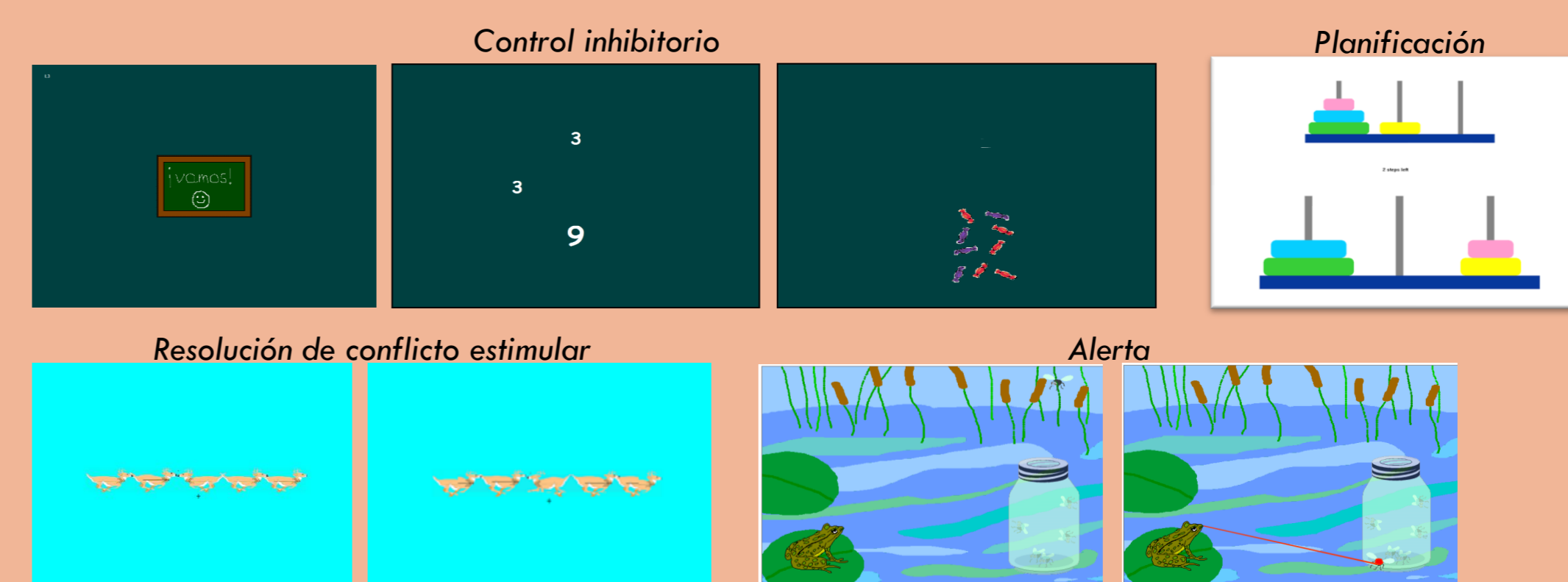
Figura 2. Ejemplo de una secuencia de amplitud 3 en la tarea de memoria visuo-espacial. La tarea está formada por un total de 40 secuencias de diferente amplitud (de 2 a 5).



(a) En la pantalla del ordenador se presenta una secuencia de 3 cuadrados de diferentes colores. Cada cuadrado aparece en una de las cuatro posibles localizaciones de la pantalla durante menos de un segundo.
(b) Inmediatamente después, aparecen en la pantalla los 4 cuadrados coloreados y se le pide al niño que reproduzca la secuencia en el mismo orden temporal (haciendo "click" con el ratón del ordenador en los cuadrados coloreados).

Hasta Respuesta

Figura 5. Ejemplos de algunas tareas de Atención.



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

	Evaluación PRE	Evaluación POST	Estadístico	p
Attention Network Test				
% de errores	22	11	t = 3.59	.001
Tiempo de Reacción -TR- (en ms)	765	796	t = -.73	.46
Alerta (con % errores)	4.4	2.6	t = .59	.55
Alerta (con TR)	85	60	t = .66	.51
Orientación (con % de errores)	-1.2	3.8	t = -2.09	.044
Orientación (con TR)	-30	-1.5	t = -.90	.37
Interferencia (con % errores)	15.1	15.3	t = -.06	.95
Interferencia (con TR)	67	66	t = .001	.99
Tarea de Amplitud de memoria visuo-espacial				
% de aciertos promedio	46	69	t = -5.77	.000
% de aciertos en secuencias de amplitud 5	27	44	t = -3.67	.001

Tabla 2. Resultados obtenidos en la evaluación PRE- y POS-intervención.

Tal y como se puede observar en la **Tabla 2**, con respecto a las medidas atencionales (obtenidas a través del *Attention Network Test*), en la evaluación post-intervención los niños/as mostraron una mejor precisión (menos errores). Esta disminución en los errores se observó en el 67% de los niños/as. En cuanto a las puntuaciones de las tres redes atencionales (Orientación, Alerta y Control Ejecutivo -efecto de interferencia-), solo se observó una mejoría estadísticamente significativa con las puntuaciones de Orientación. Este resultado indica que tras la intervención el 61% de los niños/as mostraron un mejor funcionamiento de la atención visuo-espacial.

En cuanto a los resultados con la tarea de amplitud de memoria visuo-espacial, los niños/as obtuvieron un porcentaje de aciertos significativamente mayor en la evaluación post-intervención. Esta mejoría en la amplitud de la memoria visuo-espacial se observó en el 76% de los niños/as. Estos resultados sugieren que el programa de entrenamiento cognitivo resultó efectivo para potenciar tanto la atención visuo-espacial como la amplitud de la memoria visuo-espacial en niños sordos de entre 7 y 10 años.

En estudios previos se ha visto que en niños/as sordos los procesos cognitivos no-verbales podrían resultar de especial relevancia para la adquisición de la lectura. Así, por ejemplo, en un estudio previo Daza et al., (2014) encontraron resultados congruentes con la hipótesis de que los niños sordos, aunque no muestran buenas habilidades fonológicas, pueden alcanzar buenos niveles de lectura a través de una ruta alternativa que no se basa exclusivamente en el lenguaje oral. Los procesos cognitivos no verbales, como la atención visuo-espacial, la memoria de trabajo visuo-espacial y las funciones ejecutivas pueden jugar un papel importante en esta ruta de lectura alternativa. La utilización en el contexto escolar de programas de entrenamiento cognitivo como el empleado en el presente estudio, podría ayudar a mejorar las competencias de comprensión lectora en niños/as sordos.



Figura 3. Sesión de entrenamiento cognitivo en uno de los centros educativos.

REFERENCIAS:

- *Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91(1), 77-111.
*Conway, C.M., Pisoni, D.B., Anaya, E.M., Karpicke, J., & Henning, S.C. (2011). Implicit sequence learning in deaf children with cochlear implants. *Developmental Science*, 14, 69-82.
*Daza, M.T. & Phillips-Silver, J. (2013). Development of attention networks in deaf children: Support for the integrative hypothesis. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2661-2668.
*Daza, M.T., Phillips-Silver, J., Ruiz-Cuadra, M.M., & López-López, F. (2014). Language skills and non verbal cognitive processes associated with reading comprehension in deaf children. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 3526-3533.
*Parrila, R.K., Kirby, J.R., & McQuarrie, L. (2004). Articulation rate, naming speed, verbal short-term memory, and phonological awareness: Longitudinal predictors of early reading development? *Scientific Studies of Reading*, 8, 3-26.