

Influencia del lenguaje no verbal (gestos) en la memoria y el aprendizaje de estudiantes con trastornos del desarrollo y discapacidad intelectual: Una revisión

María Teresa Muñoz
Carlos González
Boris Lucero
Universidad Católica del Maule
Chile

Resumen: En la bibliografía existente se observa la importancia que se le ha brindado a la memoria y al lenguaje en el estudio de procesos cognitivos. Sin embargo, existen muy pocas investigaciones sobre la influencia del lenguaje no verbal, específicamente los gestos en la memoria de trabajo. El siguiente artículo presenta una revisión teórica que se inicia argumentando cómo los gestos facilitan las tareas de la memoria de trabajo en niños y adultos, para luego especificar cómo esto se daría en el caso de estudiantes con trastornos del desarrollo y discapacidad intelectual. La finalidad es entregar información sobre la relación entre gestos y memoria para orientar a profesores y profesionales que interactúan con estudiantes con necesidades educativas especiales en el desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas y de intervención, y así facilitar sus procesos de enseñanza-aprendizaje e integración escolar y social.

Palabras Clave: Gestos, lenguaje no verbal, memoria de trabajo y discapacidad.

Recibido:
25-I-2008

Aceptado:
10-VII-2008

Correspondencia: María Teresa Muñoz (mtmunoz@ucm.cl) Escuela de Psicología, Universidad Católica del Maule. Avenida San Miguel 3605, Talca, Chile.

The influence of non-verbal language (gestures) on memory and learning of students with developmental disorder and intellectual disability: A review

Abstract: In reviewing the literature the dramatic role that memory and language have played in studies of cognitive processes is noticeable. However, there are few studies of the influence of non-verbal language –and specifically of gestures– on the working memory. This paper reviews the theory of how gestures facilitate working memory tasks both in children and adults, and how gestures influence the memory of students with developmental disorder and intellectual disability. The purpose is to inform about the relation between gestures and memory for the promotion and strength of pedagogical practices and interventions of teachers and professionals that interact with students with special educational needs and, in that way, to facilitate both their teaching-learning processes and their educational and social integration.

Key Words: Gestures, non-verbal language, working memory, disability.

INTRODUCCIÓN

La integración social de personas con discapacidad es actualmente un tema de discusión y relevancia en distintos contextos de nuestra sociedad. Según Samaniego (2006), hablar de discapacidad es complejo, debido a la dificultad de tener cifras e instrumentos que permitan conocer la realidad de las personas con alguna condición de minusvalía. En Latinoamérica se cuenta con cerca de 50 millones de personas con discapacidad, siendo su prevalencia muy distinta de un país a otro. Chile representa uno de los países con un alto porcentaje de personas en dicha condición. Según un estudio del FONADIS (2005), existiría un 12,9% de chilenos con algún tipo de discapacidad, que correspondería a 2.068.072 personas. Dentro de este grupo, cerca de un 7,7% tienen actualmente acceso a estudios formales.

En este contexto, se plantea la necesidad de potenciar no solo los servicios e instituciones que promueven la integración social o escolar, sino también las capacidades y procesos de aprendizaje de niños, jóvenes y adultos que poseen algún tipo de necesidad educativa especial derivada de una discapacidad. De hecho, uno de los desafíos que se plantea el Ministerio de Educación de Chile, para los próximos cinco años, es facilitar y enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de los niños y jóvenes tanto en las escuelas especiales como en las escuelas comunes, priorizando la inclusión a este último régimen de enseñanza, con el fin de promover su desarrollo pleno y su participación en nuestra sociedad (MINEDUC, 2005).

En ocasiones, la accesibilidad a la educación para las personas con trastornos del desarrollo y, en particular, para aquellas asociadas a una discapacidad intelectual, se torna un tanto compleja. Lo anterior, debido a que los sistemas de educación regular no siempre están preparados para otorgar espacios de aprendizajes adecuados y pertinentes a las demandas de ellos. Esto crea

la necesidad de contar con herramientas que permitan a los educadores potenciar las áreas más descendidas para dar respuestas adecuadas a las exigencias del curriculum escolar de enseñanza. Una de las modalidades de atención a niños con necesidades educativas especiales es a través de proyectos de integración escolar, cuya finalidad es potenciar los aprendizajes y sus habilidades permitiendo la independencia y autonomía como una forma de responder de mejor manera a los entornos inmediatos.

En la perspectiva de los actuales paradigmas de inclusión, integración y educación para todos, la evaluación de los procesos cognitivos debe apuntar a la creación de actitudes y a la adquisición de conocimientos y habilidades que permitan la atención de niños, considerando toda la diversidad humana. Existe amplia evidencia, tanto en nuestro país como en el extranjero, respecto a la necesidad que presentan los maestros y los establecimientos escolares de manejar estrategias de enseñanza para estudiantes con algún tipo de discapacidad, manifestándose desafíos de manera más relevante en aquellos que presentan discapacidad intelectual (MINEDUC, 2003; Rodríguez, 2003; Sanhueza, Cuadrado & Lucchini, 2003; Alonso, Rodríguez, Bertrán, Duran, Marín, Echeita, Ainscow, Parrilla & Font, 2004; Monné & Cornejo, 2004; Tenorio & González, 2004; Ainscow, 2005; Muñoz, 2005). Por lo tanto, a partir de lo enunciado, resulta importante conocer cómo potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje en personas con necesidades educativas especiales.

Comprender cómo aprenden y procesan la información los estudiantes con trastornos del desarrollo relacionados a una discapacidad intelectual es crucial para poder generar adaptaciones curriculares pertinentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se espera, así, modificar las prácticas pedagógicas docentes con el fin de facilitar dichos aprendizajes, partiendo desde las capacidades y atributos de los estudiantes.

En este sentido, se han realizado una serie de estudios que comprueban cómo el aprendizaje de niños con estas características se facilita con el uso de técnicas y estrategias que apuntan hacia la comunicación analógica y no verbal, partiendo desde lo más procedimental (habilidades perceptivas, motoras y cognitivas adquiridas, no conscientes, relacionadas con la acción) hacia lo declarativo (más explícito, referido a las habilidades y hechos que se pueden expresar de manera consciente), y combinando el uso de lenguaje verbal con lenguaje no verbal (Seys, Kersten & Duker, 1990; Romski & Sevcik, 1997; Buffington, Krantz, McClannahan & Poulson, 1998; Smith & Bryson, 1998; Wetherby, Prizant & Hutchinson, 1998; Jones & Carr, 2004; Stephenson & Dowrick, 2005). Por ejemplo, algunas investigaciones han permitido demostrar que los procesos de atención y memoria influyen en la interpretación y comprensión de la información en personas con discapacidad intelectual, observándose que el uso de la comunicación no verbal facilita dichos procesos (Drews, Yeargin-Allsopp, Decouflé & Murphy, 1995; Yeargin-Allsopp, Decouflé & Murphy, 1995; Rosenzweig, 1996; Romski & Sevcik, 1997; Miolo, Chapman & Sindberg, 2005).

Se debe tener presente que gesto y lenguaje aparecen simultáneamente, que poseen significado similar (McNeill, 2002), y que en conjunto producen efectos en la comprensión del lenguaje y del pensamiento. A la memoria de trabajo, y a la atención le corresponden los procesos de filtrar y retener la información del momento para poder ser analizada, codificada, significada y posteriormente relacionada con los conocimientos previos, de modo tal que sea significativo el aprendizaje y así se logre mantener en el tiempo (memoria de largo plazo).

A partir de lo anterior, consideramos relevante revisar cómo el lenguaje no verbal y, específicamente, los gestos facilitarían las tareas de memoria de trabajo de niños y niñas con necesidades educativas especiales, principalmente, en personas con trastornos del desarrollo y discapacidad intelectual. Esto nos permitiría disponer de información sobre dichos procesos cognitivos, que posibilite posteriormente potenciar las prácticas pedagógicas y de intervención de profesores y profesionales, que interactúan con dichos estudiantes. Se espera, así, fortalecer sus procesos de enseñanza aprendizaje e integración escolar y social. Nuestra postura defiende que los gestos ayudan a mejorar los procesos de la memoria de trabajo en niños con trastornos del desarrollo, apoyando sus aprendizajes y permitiendo que estos se mantengan en el tiempo.

1. La memoria de trabajo y el lenguaje no verbal en personas sin alteraciones en su desarrollo

En la actualidad, las investigaciones sobre memoria van orientadas principalmente al estudio del procesamiento y retención de la información de personas sin dificultades en el desarrollo y generalmente adultos. Los estudios sobre memoria de trabajo son abundantes e indagan los distintos tipos que hasta el día de hoy se describen, desde la psicología cognitiva y la neurociencia, para entender el funcionamiento de este sistema con múltiples componentes que permite el mantenimiento activo de la información (Conway, Kane, Bunting, Hambrick, Wilhelm & Engle, 2005).

La forma como se comprende la información a partir de la acción de la memoria de trabajo será clave para la retención a largo plazo y su posterior recuperación en la vida cotidiana de las personas, considerándola como uno de los procesos esenciales para las representaciones conceptuales y la transferencia de los aprendizajes (Ruiz, 2004; Soprano & Narbona, 2007).

Asimismo, existen diversos modelos de memoria de trabajo. Por un lado, están los que plantean que estaría vinculada a la capacidad de retención (Nairne, 2002; Conway et al., 2005; Dutke, 2005; Trick, 2005) y, por otro, los que proponen que sería la capacidad de suprimir la información irrelevante de la relevante en la ejecución de una tarea, vinculada a estrategias atencionales (Corbetta & Shullman, 2002; Trick, 2005; Williams, Henderson & Zack, 2005).

Un modelo que permite explicar con mayor complejidad y de manera más precisa es el que plantea Baddeley (Baddeley, 2003; Ruiz, 2004; Williams et al., 2005; Soprano & Narbona, 2007). Dicho autor establece que la memoria de trabajo estaría compuesta por cuatro componentes: el ejecutivo central, el bucle fonológico, la agenda visuoespacial y el *buffer* episódico. El ejecutivo central sería un sistema de control, supervisión y regulación de toda la memoria de trabajo, que actúa en conjunto con el bucle fonológico y la agenda visuoespacial. Específicamente, permite coordinar dichos sistemas, focaliza la atención y orienta los cambios atencionales, activa representaciones en la memoria a largo plazo, entre otros. Por su parte, el bucle fonológico está relacionado con la información auditiva y verbal. Proporciona un medio para la retención breve de los contenidos verbales, posee dos subcomponentes: un almacén fonológico pasivo (representa la información bajo un código fonológico que se pierde con el tiempo) y un proceso de repaso activo (revisa las representaciones retenidas en el almacén fonológico con el fin de impedir que se pierdan).

La agenda visuoespacial, está vinculada a la información visual y espacial. Al mismo tiempo, presentaría dos subcomponentes, los cuales serían: el almacén visual y el subcomponente activo de procesamiento (escriba interno). El primero tiene que ver con la retención de la información visual que no ha sido cambiada por la codificación, en cambio el segundo posee un procesamiento activo, permitiendo la integración de los datos espaciales retenidos. Finalmente, el *buffer* episódico, corresponde a un sistema de almacenamiento temporal que compone la información desde los subsistemas mencionados y la memoria a largo plazo en una representación episódica única. Por lo tanto, Baddeley (2003) propone un modelo integrado, siendo uno de los más completos a nivel teórico y empírico para explicar la memoria operativa o de trabajo.

En general, las diversas propuestas coinciden en que la memoria de trabajo se relaciona con el almacenamiento de la información en un corto tiempo, con el fin de utilizarla para la resolución de tareas cognitivas de diversa índole; por ejemplo, tareas que requieren procesamiento espacial, visual y auditivo. Se denomina de trabajo o de corto plazo, debido a que sus recursos para retener los datos son limitados tanto en tiempo como en espacio, alterando los sistemas de procesamiento cuando esta se ve sobreexcedida en sus funciones (Nairne, 2002; Soprano & Narbona, 2007).

Por otro lado, en el procesamiento de la memoria de trabajo existen diversos factores que apoyan la retención. Nairne (2002) menciona que además de la repetición por medio del ensayo, la rapidez de la articulación de la información verbal y la habilidad de memoria permiten que esta pueda ser almacenada en el tiempo. Asimismo, sugiere que la habilidad para leer o extraer palabras de la memoria fonológica de manera rápida, podrían estar involucrados en la retención. También influye el largo de una frase, la facilidad de la interpretación del término (Tehan & Lalor, 2000), y los procesos de control y de metacognición en la exactitud de la información

retenida por la memoria, estando involucrados en su mantenimiento y uso en el tiempo (Koriat, Goldsmith & Pansky, 2000; Colom & Flores-Mendoza, 2001; Soprano & Narbona, 2007). Sin embargo, es importante mencionar que no solo los procesos verbales se relacionan con la memoria de trabajo. Diversas investigaciones y revisiones teóricas plantean, por ejemplo, que se vincularía con el contexto los intervalos de presentación de los datos, el tiempo, la interferencia en la presentación de estímulos (Bayliss, Jarrod, Baddeley & Gunn, 2005; Dutke, 2005; Hubbard, 2005; Trick, 2005) y los tipos de procesamientos involucrados en la memoria de trabajo: visual, auditivo o espacial (Williams et al., 2005). Por ejemplo, en un estudio sobre los efectos de la interferencia verbal y no verbal sobre la retención visual y espacial, Postle, D'Esposito y Corkin (2005) propusieron que en las tareas visuales y espaciales de la memoria de trabajo no necesariamente estaría comprometido un mecanismo verbal de codificación. Por tanto, existirían diferencias entre ambas memorias, teniendo la memoria de trabajo visual involucrados ciertos códigos semánticos, mientras que en la memoria de trabajo espacial no aparecerían dichos códigos verbales, pues su referencia estaría vinculada a la localización.

Más específicamente, los estudios realizados sobre memoria de trabajo en niños nos dan señales sobre los elementos no verbales involucrados en su procesamiento. Soprano y Narbona (2007) sostienen que el crecimiento de la memoria de trabajo verbal corresponde al desarrollo del bucle fonológico en el modelo de Baddeley. Como se mencionó anteriormente, el bucle fonológico estaba compuesto por el almacén fonológico y el proceso de repetición subvocal. El primero comienza a presentarse en niños desde los dos a tres años, y el segundo emerge a partir de los siete años, lo que nos indica que el proceso de memoria de trabajo a nivel verbal en las edades tempranas se manifiesta más bien a un nivel pasivo. Los autores mencionan que los niños en edades preescolares, en el momento que recuperan la información, tienden a confundir las palabras con similitud fonológica y que poseen mayor longitud. Sin embargo, si se les muestran las mismas palabras con ilustraciones, no manifiestan dificultades en su recuperación.

Se observa que el mayor desarrollo de la memoria auditivo-verbal en los niños se relaciona con diferentes causas, como: a) el aumento de las habilidades fonológicas, b) la mayor velocidad que adquieren en la articulación y en la recuperación al tener más edad, c) el uso de estrategias para la recuperación de la información y d) el aumento del caudal léxico y los conocimientos previos. Estas causas permiten que al final de la niñez tardía ejecuten tareas de memoria de trabajo verbal con un rendimiento similar a los adultos.

Con respecto al desarrollo de la memoria de trabajo visuoespacial, si bien no existen muchas investigaciones sobre el desarrollo de esta memoria en los niños pequeños, hay estudios que demuestran que los preescolares retienen la información a través de la forma, orientación y detalles de la apariencia externa de los objetos; sin embargo, a partir de las etapas escolares aumenta la retención visuoespacial gracias a la codificación de las figuras que observan. Es decir,

los niños que tienen sobre seis años tienden a transferir la información visual al código fonológico, que estaría relacionado por la adquisición de la lectura. También se observa que aportan los conocimientos previos y el uso de estrategias como el repaso visuoespacial, además de la maduración neurológica (Bayliss et al., 2005; Soprano & Narbona, 2007).

Por ende, inferimos que existirían principalmente sistemas de memoria de trabajo, que se organizan de manera compleja, donde los elementos tanto auditivos, como espaciales o visuales integrarían la información de múltiples formas, dependiendo del estímulo y el sistema perceptual estimulado, además de los códigos y procesamientos de nivel superior que estarían involucrados de manera simultánea en su funcionamiento (Rolls, 2000; Nairne, 2002; Conway et al., 2005; Postle et al., 2005). En este sentido, existen diversas investigaciones que han demostrado la importancia de claves contextuales no verbales, específicamente de gestos, en el aprendizaje, comprensión, pensamiento y almacenamiento de la información (Goldin-Meadow, 1997; Namy & Waxman, 1998; Corts & Pollio, 1999; Church, Kelly & Lynch, 2000; Goldin-Meadow, Nusbaum, Kelly & Wagner, 2001; Wesp, Hesse, Keutmann & Wheaton, 2001; Frick-Horbury, 2002; Cross & Franz, 2003; Singer & Goldin-Meadow, 2005).

Si bien el gesto siempre ha sido considerado como pertinente en la comunicación, y desde hace tiempo se ha demostrado su importancia en la interacción social y los procesos de pensamiento (Rimé, 1985; McNeill, 1992, 2002; Goldin-Meadow, 1997, 2006), se ha tendido a definirlo como un elemento separado del lenguaje. Debatiendo esta perspectiva, McNeill (1992, 2002), Kendon (2000) y Kita (2000) describen una serie de estudios que prueban que el gesto genera un sistema integrado en el lenguaje de las personas, mostrando la forma en que los pensamientos son transformados en la comunicación por medio de la gestualidad. Proponen que los gestos no son un accesorio del lenguaje, sino que tienen sistemas diferentes de procesamiento y se integran con el fin de comprender lo que comunicamos, tanto a un nivel verbal como no verbal.

Goldin-Meadow, Wein y Chang (1992), en un experimento en el que se mostraba a veinte adultos videos de niños que explicaban de manera confusa con gestos y palabras la conservación en pruebas de Piaget, demostraron que los adultos incorporaron la información de los gestos de los niños para entender su razonamiento. Por lo tanto, los adultos se formaban una impresión del conocimiento de los niños no solo por lo que ellos decían verbalmente, sino también por lo que decían sus manos.

En el contexto escolar, Corts y Pollio (1999) probaron cómo las metáforas y los gestos aparecen de manera espontánea en la comunicación de los profesores en el aula. Concluyeron que tanto las metáforas como los gestos sirven para orientar a las personas sobre la estructura y flujo del lenguaje, y para manifestar y enfatizar nuevas perspectivas en su contenido significativo. En otra investigación realizada en escuelas, Singer y Goldin-Meadow (2005) comprobaron, en un estudio con 160 niños de 3° y 4° año de primaria, que el gesto aporta en el aprendizaje de

los niños. Se demostró que al enseñarles estrategias para resolver problemas de matemáticas, lograban aprenderlas y transferirlas mejor si iban acompañadas de gestos. En este sentido, las autoras resaltan la importancia de incorporar diversas herramientas en las estrategias de enseñanza de los profesores para lograr un aprendizaje efectivo, y que no solo consideren elementos verbales, sino también elementos no verbales y analógicos.

No obstante, existe escasa bibliografía acerca de investigaciones latinoamericanas que involucren la influencia del gesto en los procesos de aprendizaje y pensamiento. En Chile, Cornejo, Ibáñez y López (2008) presentan una serie de estudios experimentales realizados en la Escuela de Psicología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, a través de los cuales se han comprobado que variables no verbales como los gestos influyen en la construcción del significado del lenguaje, afirmando que existe una relación inmediata entre corporalidad y lenguaje. En un experimento realizado con estudiantes universitarios, a quienes se les mostraban videos en los cuales una persona mencionaba frases literales y metáforas con gestos congruentes, con gestos no congruentes y sin gestos, se demostró que los gestos acordes con la frase oral facilitan directamente la velocidad de comprensión, tanto a nivel literal como figurativo. Además, plantean que la gestualidad incongruente con el discurso afecta la rapidez de comprensión, señalando que el gesto determina el significado del lenguaje (Muñoz, 2005; Cornejo et al., 2008).

En otro estudio realizado por estos mismos autores, con metáforas que poseen más de un significado, se presentó a un grupo de estudiantes universitarios un video con una serie de metáforas con gestos que representaban un significado para cada una, y a otro grupo la misma serie de metáforas con gestos que representaban un significado diferente al set anterior. Al final de cada clip de video debían escribir inmediatamente qué habían comprendido por cada frase metafórica. Se logró comprobar que los gestos dirigían el significado que los participantes le otorgaron a cada expresión verbal; por lo tanto, ayudaban en la comprensión de la metáfora (Cornejo et al., 2008).

Por otra parte, con respecto a estudios de gestos y memoria, encontramos escasa bibliografía, pero con resultados relevantes. Por ejemplo, Goldin-Meadow et al. (2001) realizaron un experimento que afirma que los gestos facilitan la tarea de memoria. Les pidieron a niños y adultos que recuerden una lista de palabras mientras explicaban cómo resolvían un problema matemático. Tanto los niños como los adultos recordaron de manera significativa más palabras cuando gesticularon durante sus explicaciones de matemáticas más que cuando no gesticularon. Los autores concluyen que, al parecer, el gesto permitiría ahorrar los recursos cognitivos de las personas en la tarea de explicación, permitiéndoles que asignen más recursos a la tarea de memoria.

Otros autores, como Church et al. (2000), realizaron pruebas experimentales con niños de siete, ocho, nueve y diez años, y con adultos, examinando cómo procesaban de manera no pareada el lenguaje verbal y el gesto relacionado a una tarea en función de la edad. Los participantes

observaron cintas de video de niños hablando y realizando gestos acerca del concepto de conservación. Se evaluó la memoria inmediata para la información transferida en lenguaje y gesto no pareados. En el experimento 1 se usó el reconocimiento de aseveraciones verbales para probar la memoria de los participantes, y en el experimento 2 se utilizó el reconocimiento de aseveraciones gestuales. Los niños de nueve y diez años tendían a fallar tanto en el experimento 1 y 2, no así los niños de siete y ocho años y los adultos. Los autores concluyen que los niños de nueve y diez años muestran una limitación en la habilidad para procesar mensajes contradictorios simultáneamente transferidos a partir de las modalidades verbal y gestual. Plantean la posibilidad de un período de transición en el desarrollo de las habilidades de representación mental, pero realzan la importancia del gesto en la retención de pruebas de memoria tanto en niños que inician su escolaridad, como en adultos.

Por otro lado, Wesp et al. (2001) probaron en un experimento que las personas gesticulan más cuando tienen que describir una pintura de memoria que cuando la pintura está presente y solo deben describirla a partir de lo que observan. Los autores sugieren que la imagen espacial sirve para la función de la memoria de trabajo durante la búsqueda lexical y que los gestos ayudan a mantenerla.

Más recientemente, Cross y Franz (2003) demostraron que las personas recuerdan más de lo que oyen si el orador se comunica con gestos congruentes con el lenguaje verbal. El experimento consistió en tres situaciones experimentales: En la primera, una persona en un clip de video mencionaba 27 frases con gesto congruente al lenguaje. En el segundo experimento, la persona aparecía expresando 27 frases con gesto no congruente. En el tercer experimento, aparecía la persona diciendo 27 frases sin gesto. Posteriormente se le pidió a los sujetos que mencionaran las frases que recordaban. Los participantes evocaban en su mayoría las frases habladas con gestos congruentes. La retención bajó significativamente para las frases sin gestos y fue negativa en las frases acompañadas de gestos incongruentes.

Reafirmando los antecedentes descritos, existe evidencia de que los gestos que acompañan tradicionalmente al lenguaje verbal se consideran comunicativos, pero se cree que, además, abarcan otras funciones. Morsella y Krauss (2004) proponen que los movimientos de las manos al hablar, facilitan la memoria de trabajo espacial y la producción del lenguaje. Plantean que los gestos pueden afectar la producción del lenguaje directamente activando las representaciones semánticas implicadas en la búsqueda léxica. Dichos autores encontraron en su estudio que los participantes gesticulaban más cuando describían objetos observados de memoria o a la vista, cuando tenían dificultades en recordar y codificar verbalmente, y la restricción del gesto producía un lenguaje ambiguo. Por lo tanto, los gestos pueden afectar directamente la memoria espacial y la recuperación léxica.

Otro estudio de Stevanoni y Salmon (2005), con 60 niños entre seis y siete años, demostró cómo

los niños que recordaban una experiencia con gestos instruidos de manera congruente con la situación por los experimentadores, tenían un mayor registro verbal de la experiencia que los otros niños donde el gesto era más involuntario o se le restringía. Los resultados indicaban que al instruir a los niños a nivel gestual para recuperar la información verbal adquirida, existirían efectos positivos en sus habilidades cognitivas y de comunicación.

En síntesis, existe evidencia que demuestra que los gestos influyen en la capacidad de memoria de trabajo, estando vinculada a elementos visuoespaciales como también a elementos auditivos, apoyando la retención de la información verbal, aumentando las capacidades de retención a largo plazo y fortaleciendo los procesos de aprendizaje.

2. Gestos y memoria de trabajo en personas con trastornos del desarrollo y discapacidad intelectual

Cuando indagamos sobre cómo los gestos ayudan a mejorar la retención de la memoria en niños con trastornos del desarrollo, nos encontramos con una menor cantidad de reportes de investigación. Sin embargo, al revisarlos nos percatamos de la importancia que poseen los gestos en facilitar los procesos de pensamiento y memoria de personas con necesidades educativas especiales. Por ejemplo, Rowski y Sevcik (1997) plantearon, a partir de diversas investigaciones, que el uso de comunicación alternativa que involucre el uso de gestos y avances tecnológicos, podría dar oportunidades para fortalecer el aprendizaje del lenguaje de niños con trastornos del desarrollo y, a la vez, permitiría a los educadores potenciar otras formas de instrucción tan válidas como las tradicionales. De hecho, demostraron cómo el uso del sistema de lengua de señas para sordos puede ser utilizado para el aprendizaje de palabras en niños con discapacidad intelectual o con autismo, aumentando sus capacidades y comprensión.

Revisando intervenciones con niños con trastornos de desarrollo autista, Buffington et al. (1998), presentan cuatro estudios de casos donde se aplicó un sistema de entrenamiento para usar gestos en combinación con la comunicación oral. Los resultados indican que si bien ninguno de los niños adquirió las respuestas verbales y gestuales durante la línea de base (es decir, al inicio de la intervención), todos los participantes adquirieron estas habilidades con la implementación sistemática del modelado y el refuerzo. Es decir, los niños aprendieron a responder en presencia de estímulos y situaciones nuevas. A partir de esto, se observó que se presentaban más sociables al terminar el estudio que al inicio del mismo. En otro estudio, Frick-Horbury (2002) comprobó cómo la retención verbal aumentaba en grupos de estudiantes que presentaban habilidades verbales bajas cuando las palabras eran acompañadas con gestos, igualando la tasa de retención de las personas con habilidades verbales altas. Además, se observó que la retención perduraba para ambos grupos por dos semanas y los resultados eran similares tanto con palabras concretas como abstractas. Estos investigadores concluyen que los gestos sirven como un código auxiliar

para la recuperación de la memoria en personas que presentan dificultades en sus habilidades verbales.

Por otro lado, se ha encontrado que niños con discapacidad intelectual moderada presentan bajo rendimiento en tareas asociadas al bucle fonológico de la memoria de trabajo, comparados con grupos de control, lo que tendría implicancias en sus procesos de enseñanza aprendizaje (Van der Molen, Van Luit, Jongmans & Van der Molen, 2007). En este sentido, otras investigaciones muestran que diferentes tipos de síndromes asociados a discapacidad intelectual, como síndrome de Down o el síndrome de Williams, se relacionan con distintos desempeños en tareas de memoria de trabajo para objetos y memoria visuoespacial, por lo que se sugiere que la discapacidad intelectual no es una condición homogénea y unitaria, y que algunos subsistemas de la memoria de trabajo pueden estar más comprometidos que otros en cada caso (Vicari & Carlesimo, 2006; Jarrod, Phillips & Baddeley, 2007).

Algunos autores (Jarrod, Baddeley & Hewes, 2000; Baddeley & Jarrod, 2007; Jarrod et al., 2007) describen la disociación entre memoria de trabajo verbal y memoria de trabajo visuoespacial en sujetos con síndrome de Down, observándose en ellos más descendida la memoria verbal que la visuoespacial, y en niños con síndrome de Williams, quienes presentan algunas dificultades en la memoria espacial más que la visual. Sin embargo, las evidencias apuntan a que las dificultades en la memoria de trabajo estarían más bien vinculadas a los problemas de aprendizaje característicos de cada discapacidad. Otra investigación en niños con síndrome de Down (Bunn, Roy & Elliot, 2007), sugiere que al existir gestos o demostración visual de las instrucciones verbales de un test de apraxia, los niños comprendían y retenían más la instrucción que aquellos que solo escuchaban de manera verbal las instrucciones. Esto nos indica que los elementos visuales y espaciales estarían muy relacionados con los elementos auditivos y verbales en los procesos de aprendizaje. La relevancia del gesto en la comprensión y en el aprendizaje de personas con dificultades en su desarrollo no ha sido estudiada a cabalidad en Latinoamérica. Sin embargo, en Chile se han desarrollado algunos estudios que demuestran cómo el gesto tiene una expresión propia de significado en la comprensión del lenguaje y pensamiento. Por ejemplo, Ibáñez, Becerra, López, Sirlopú y Cornejo (2005) y Becerra (2008) observaron en una serie de estudios cualitativos sobre el uso y significado de metáforas en la lengua de señas chilenas, que las personas con discapacidad auditiva comprenden frases abstractas del lenguaje español verbal, pero para su entendimiento utilizan frases gestuales metafóricas propias de la cultura sorda, siendo cada una producida según la experiencia de cada sujeto y, prácticamente, no concuerdan con las metáforas del lenguaje verbal.

En este sentido, los gestos construyen el pensamiento abstracto desde la corporalidad y del contexto en el cual la persona interactúa, presentando antecedentes para avalar que la expresión gestual del lenguaje es diferente a la expresión verbal. Los autores plantean que lo icónico

ofrece la ventaja para las personas sordas de poder manipular el lenguaje, por estar presente en las manos, utilizando de forma concreta la información compleja del entorno.

Recientemente, Muñoz y González (2007) informaron sobre los resultados preliminares de un estudio acerca de la influencia del gesto en la memoria de trabajo en estudiantes con discapacidad intelectual leve. Como hipótesis plantearon que la retención de la información verbal de la memoria de trabajo variará en función del uso de gestos en niños con discapacidad intelectual leve, siendo facilitada por gestos congruentes con las expresiones verbales. Para probar esto, se realizó un estudio experimental con 148 niños con discapacidad intelectual leve, que asistían al nivel prebásico y básico de escuelas especiales y escuelas de primaria con proyecto de integración escolar de la ciudad de Talca en Chile. Se presentaron en un computador videos donde aparecía una mujer mencionando frases y palabras con gesto congruente, no congruente y sin gesto. Al terminar el video, se les pidió que mencionaran la mayor cantidad de frases o palabras que recordaran. Los resultados indicaron que los niños memorizaban más palabras y frases si se presentaban con un gesto congruente, no existiendo diferencias según edad, sexo o si pertenecía a escuela especial o básica.

Estos últimos estudios descritos, nos permiten reforzar nuestra propuesta de que el uso de gestos es una excelente herramienta para poder fortalecer los aprendizajes de los estudiantes con necesidades educativas especiales al entenderse como una expresión y comprensión lingüística emergente desde nuestra corporalidad, con un sentido icónico del pensamiento, y por ende, como una base esencial del desarrollo y de las habilidades cognitivas.

El estudio de gestos y memoria de trabajo en niños con trastornos del desarrollo relacionado a discapacidad se presenta como novedoso, siendo muy reciente el interés que ha suscitado comprender cómo los lenguajes alternativos facilitan el aprendizaje en niños con necesidades educativas especiales.

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS DE CIERRE

Como podemos apreciar, existen antecedentes que nos indican que los estímulos no verbales apoyan los aprendizajes de personas con y sin trastornos del desarrollo, siendo los elementos visuales y espaciales facilitadores de los procesos de retención de la memoria de trabajo. A partir de las revisiones bibliográficas se destaca el modelo de Baddeley, el cual nos permite explicar de una manera más completa, que la memoria de trabajo es un proceso íntegro, que compromete diferentes sistemas, permitiendo codificar, representar, almacenar y recuperar en una tarea específica distintos componentes a un nivel sistémico y complejo. Si bien, el hecho de codificar y recuperar información en un determinado momento depende de diferentes factores (como por ejemplo de las capacidades cognitivas de las personas), existe literatura que demuestra que es-

tos procesos indefectiblemente ocurren en todas las edades y tipos de desarrollo del ser humano que presentan lenguaje ya sea verbal o no verbal.

Teniendo presente los estudios que surgen de la revisión en extenso de la literatura acerca de los procesamientos visuales y espaciales en la memoria de trabajo, podemos anticipar que se cumple nuestra propuesta de que el lenguaje no verbal, representado en los gestos con significado, influye en la forma en que memorizamos los contenidos verbales de los estímulos que se nos presentan y que las personas que poseen un trastorno del desarrollo, obtienen resultados similares a los de individuos sin dificultades en su desarrollo, con variaciones relacionadas a sus discapacidades o deficiencias, es decir, el gesto facilita la retención de la información verbal.

Creemos, por lo tanto, que considerar las metodologías que incorporen de manera explícita estímulos visuales y espaciales, específicamente, en los contextos de instrucción verbal oral en los procesos de enseñanza-aprendizaje, podrían favorecer la comprensión y transferencia de los aprendizajes de manera significativa. En este aspecto, existen algunas intervenciones que se han realizado para fortalecer dichos procesos cognitivos en los estudiantes. Por ejemplo, Goodwyn, Acredolo y Brown (2000) plantean la efectividad de programas de enseñanza de signos gestuales para facilitar el aprendizaje de niños con y sin discapacidad intelectual. A partir de dichos estudios, las autoras (Goodwyn & Acredolo, 2004) implementaron en Estados Unidos un programa para la enseñanza de gestos simples representativos de objetos o situaciones en bebés de seis meses en adelante, adaptado del Lenguaje de Señas Americano (A.L.S.). Ellas han demostrado que el lenguaje verbal se adquiere más rápido y con mayor riqueza cuando los padres y educadores incluyen gestos simples que se asemejan a objetos que representan.

En niños con discapacidad intelectual, existen antecedentes de programas similares en infantes con síndrome de Down (Iverson, Longobardi & Caselli, 2003), que proponen el uso de los signos gestuales como un puente significativo para el desarrollo del lenguaje, orientando a los padres a aprender señas para fortalecer el lenguaje verbal en sus hijos/as desde los nueve meses. Estos programas están dentro de la línea de los sistemas aumentativos o alternativos de comunicación.

La comunicación aumentativa ha demostrado ser una eficiente metodología de enseñanza en estudiantes con dificultades del desarrollo, en especial, en niños con autismo y discapacidad intelectual (Boix & Basil, 2005; Lloria, Sevilla, Millet, Reyes & Fernández de Arriba, 2005; Ojea, 2007). Consiste en una serie de estrategias y métodos de comunicación alternativos utilizados por personas que por su discapacidad no pueden utilizar elementos verbales comunes. El uso de gestos, signos gráficos, tecnologías de la información y computadores les permite desarrollar sus habilidades y destrezas cognitivas, y participar de manera activa en la comunidad. Apoyándose en elementos pragmáticos del lenguaje, se desarrolla como un sistema de comunicación basado en supuestos ecológicos, considerando los siguientes aspectos (Torres, 2001; Mackay & Anderson, 2002): a) adaptar los materiales a las características de aprendizaje de cada niño, fortaleciendo

la motivación; b) fomentar la participación activa, haciendo sentir al niño como protagonista de su aprendizaje; c) aplicar distintas formas de comunicación como gestos, pictogramas y audio; d) ocupar contextos naturales y cotidianos para los estudiantes.

La propuesta permite desarrollar las actividades curriculares a partir de las competencias de cada estudiante, teniendo presente tanto la formación de hábitos como el desarrollo de los contenidos curriculares. Dentro de este programa, las estrategias más conocidas son el Sistema de Comunicación Total-Habla Signada (Torres, 2001) y el Sistema Pictográfico de Comunicación Aumentativa en la Red, C.A.R. (Soto, Gómez & Ivars, 2005). Ambas propuestas utilizan tecnologías de la información y herramientas lingüísticas alternativas para la comunicación de estudiantes con trastornos del desarrollo, dificultades de aprendizaje o discapacidades. La primera consiste en un *software* que aplica videos, dibujos, palabras y frases escritas y habladas asociadas a una serie de términos, situaciones y categorías de conceptos de la vida diaria que permiten al niño elevar su vocabulario y comprensión del entorno social y escolar de manera lúdica y sistematizada. La segunda, es un proyecto implementado en la web que principalmente trabaja con pictogramas y fotografías de diferentes categorías semánticas y a la vez utiliza diversos sistemas de comunicación aumentativa, entre los cuales se incorpora el lenguaje signado.

Basándonos en investigaciones recientes que han aplicado la comunicación aumentativa o alternativa en personas con discapacidad intelectual (Browder, Wakeman, Spooner, Ahlgrim-Delzell & Algozzine, 2006; D'Agostino & Cascella, 2008; Wilkinson, Carlin & Thistle, 2008), creemos que es muy recomendable su uso para fortalecer los procesos cognitivos y de aprendizaje de los estudiantes con necesidades educativas especiales en los contextos escolares con currículum corriente.

Si bien existen estudios que afirman que el lenguaje no verbal (particularmente los gestos), apoyan los procesos cognitivos de las personas con trastornos del desarrollo, afirmamos que es crucial generar espacios investigativos que entreguen antecedentes que describan cómo comprenden la información los estudiantes con trastornos del desarrollo y discapacidad, cómo es el procesamiento de su memoria de trabajo, y cómo se relaciona su capacidad de procesamiento y retención de la memoria con ciertos elementos no verbales, como los gestos. Todo lo anterior permitiría potenciar sus procesos de aprendizaje y por ende su integración escolar y social.

Apreciamos que es importante desarrollar un modelo de base para la investigación en esta temática, comenzando desde la premisa de que las estructuras cognitivas y conceptuales con significados surgen de la experiencia corporal y social, y de la capacidad que tenemos los seres humanos de proyectar desde la experiencia corporal hacia estructuras conceptuales más complejas (Varela, Thompson & Rosca, 1991; Lakoff & Johnson, 1999; Kendon, 2000; McNeill, 2002). Por ende, se considera que tanto el lenguaje verbal como el no verbal facilitan la construcción de dichas estructuras de manera íntegra.

Fortalecer la investigación y desarrollo de experiencias no verbales y los procesos cognitivos de personas con necesidades educativas especiales, permitiría profundizar y generar nuevas modalidades de intervención, y potenciaría las prácticas pedagógicas y estrategias de enseñanza de educadores que intervienen con niños con discapacidades intelectuales o problemas de aprendizaje. El hecho de que se elaboren estudios empíricos que prueben, por ejemplo, hipótesis vinculadas a la relación entre gestos y procesos cognitivos como la memoria, permitiría obtener información y sugerencias para considerar el lenguaje no verbal como significativo en los contextos de aprendizaje. Por otro lado, se podrían incluir elementos transdisciplinarios en el estudio de lenguaje no verbal y procesos cognitivos en estudiantes con trastornos del desarrollo. Estas experiencias no solo generan conocimientos a nivel de la psicología cognitiva y del lenguaje, sino también integra a las ciencias de la educación, las ciencias sociales y las ciencias de la salud. Siendo así, abarca tanto los procesos de aprendizaje como la producción de estrategias de intervención efectivas para que niños con discapacidad logren comprender, procesar e integrarse en los distintos planos sociales, educacionales y personales de su entorno cultural.

Finalmente, los antecedentes presentados nos confirman que el lenguaje no verbal es más que un accesorio del lenguaje. En niños y niñas con trastornos del desarrollo pasa a ser una forma de comunicación, en ocasiones la única opción, que transmite significado. Por lo tanto, lo extralingüístico se transforma en una herramienta útil en la enseñanza para la inclusión de todos los estudiantes, considerando que las diversas demandas que exigen los actuales sistemas educativos, ameritan un trabajo creativo, para que desde el currículum escolar se generen respuestas a las necesidades que presentan los educandos, brindando la posibilidad de aprovechar al máximo su potencial en la perspectiva de lograr personas más íntegras que puedan desarrollar sus proyectos de vida plenamente, privilegiando la igualdad de oportunidades y estableciendo el aula regular como un espacio idóneo para cumplir estos fines.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainscow, M. (2005). Para comprender el desarrollo del sistema educativo inclusivo. *Revista electrónica de investigación psicoeducativa y psicopedagógica*, 3(7), 5-20 [en línea]. Disponible en: <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?109>
- Alonso, P., Rodríguez, P., Bertrán, E., Duran, D., Marín, N., Echeita, G., Ainscow, M., Parrilla, M. & Font, J. (2004). Educar sin excluir. *Cuadernos de pedagogía*, 331, 54-59.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A. & Jarrod, C. (2007). Working memory and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(12), 925-931.

- Bayliss, D., Jarrod, C., Baddeley, A. & Gunn, D. (2005). The relationship between short-term memory and working memory: Complex span made simple? *Memory*, 13(3-4), 414-421.
- Becerra, C. (2008). Metáforas en lengua de señas chilena. *Psykhé*, 17(1), 41-57.
- Boix, J. & Basil, C. (2005). Comunicación aumentativa y alternativa en atención temprana. *Comunicación y Pedagogía*, 205, 29-35.
- Browder, D., Wakeman, S., Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L. & Algozzine, B. (2006). Research on reading instruction for individuals with significant cognitive disabilities. *Exceptional Children*, 72, 392-408.
- Buffington, D., Krantz, P., McClannahan, L. & Poulson, C. (1998). Procedures for teaching appropriate gestural communication skills to children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 6, 535-545.
- Bunn, L., Roy, E. & Elliot, D. (2007). Speech perception and motor control in children with Down syndrome. *Child Neuropsychology*, 13(3), 262-275.
- Church, R., Kelly, S. & Lynch, K. (2000). Immediate memory for mismatched speech and representational gesture across development. *Journal of Nonverbal Behavior*, 24(2), 151-174.
- Colom, R. & Flores-Mendoza, C. (2001). Inteligencia y memoria de trabajo: La relación entre factor G, complejidad cognitiva y capacidad de procesamiento. *Psicología: Teoría e Pesquisa*, 17(1), 37-47.
- Conway, A., Kane, M., Bunting, M., Hambrick, D., Wilhelm, O. & Engle, R. (2005). Theoretical and review articles. Working memory span task: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 769-786.
- Cornejo, C., Ibáñez, A. & López, V. (2008). Significado, contexto y experiencia: Evidencias conductuales y electrofisiológicas del holismo del significado. En E. Kronmüller & C. Cornejo (Eds.), *Ciencias de la mente. Aproximaciones desde Latinoamérica* (pp. 209-240) Santiago: J. C. Sáez.
- Corbetta, M. & Shullman, G. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Neuroscience*, 3, 201-215.
- Corts, D. & Pollio, H. (1999). Spontaneous productions of figurative language and gesture in college lectures. *Metaphor and Symbol*, 14(2), 81-100.
- Cross, E. & Franz, E. (2003). Talking hands: Observation of bimanual gestures as a facilitative working memory mechanism. *Cognitive Neuroscience Society 10th Annual Meeting*, New York.
- D'Agostino, M. & Cascella, P. (2008). Communication supports by job coaches of people with developmental disabilities. *Journal of developmental and physical disabilities*, 20, 551-560.
- Drews, C., Yeargin-Allsopp, M., Decouflé, P. & Murphy, C. (1995). Variation in the influence of selected sociodemographic risk factors for mental retardation. *American Journal Public Health*, 85, 329-334.

- Dutke, S. (2005). Remembered duration: Working memory and the reproduction of intervals. *Perception & Psychophysics*, 67(8), 1404-1413.
- FONADIS (2005). *Primer estudio nacional de la discapacidad en Chile*. Santiago: FONADIS.
- Frick-Horbury, D. (2002). The effects of hand gestures on verbal recall as a function of high -and low- verbal-skill levels. *The Journal of General Psychology*, 129(2), 137-147.
- Goldin-Meadow, S. (1997). When Gestures and words speak differently. *Psychological Science*, 5, 138-143.
- Goldin-Meadow, S. (2006). Talking and thinking with our hands. *Psychological Science*, 15(1), 34-39.
- Goldin-Meadow, S., Wein, D. & Chang, C. (1992). Assessing knowledge through gesture: Using children's hands to read their minds. *Cognition and Instruction*, 9(3), 201-219.
- Goldin-Meadow, S., Nusbaum, H., Kelly, S. & Wagner, S. (2001). Explaining math: Gesturing lightens the load. *Psychological Science*, 6, 516-522.
- Goodwyn, S., Acredolo, L. & Brown, C. (2000). Impact of symbolic gesturing on early language development. *Journal of Nonverbal Behavior*, 24(2), 81-1003.
- Goodwyn, S. & Acredolo, L. (2004). Baby signs program [en línea]. Disponible en: https://www.baby-signs.com/index.cfm/fuseaction/aboutus.main/about_us.cfm
- Hubbard, T. (2005). Representational momentum and related displacements in spatial memory: A review of the findings. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 822-851.
- Ibáñez, A., Becerra, C., López, V., Sirlópú, D. & Cornejo, C. (2005). Iconicidad y metáfora en el lenguaje chileno de signos (LENSE): Un análisis cualitativo. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(1) [en línea]. Disponible en http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_2.htm
- Iverson, J., Longobardi, E. & Caselli, M. (2003). Relationship between gestures and words in children with Down's syndrome and typically developing children in the early stages of communicative development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(2), 179-197.
- Jarrold, C., Baddeley, A. & Hewes, A. (2000). Verbal short-term memory deficits in Down's syndrome: A consequence of problems in rehearsal? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 233-244.
- Jarrold, C., Phillips, C. & Baddeley, A. (2007). Binding of visual and spatial short-term memory in Williams syndrome and moderate learning disability. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 270-273.
- Jones, E. & Carr, E. (2004). Joint attention in children with autism: Theory and intervention. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 1, 13-26.

- Kendon, A. (2000). Language and gesture: Unity or duality? En D. McNeill (Ed.), *Language and gesture* (pp. 47-63) Cambridge: Cambridge University Press.
- Kita, S. (2000). How representational gestures help speaking. En D. McNeill (Ed.), *Language and gesture* (pp. 162-185). Cambridge University Press.
- Koriat, A., Goldsmith, M. & Pansky, A. (2000). Toward a Psychology of memory accuracy. *Annual Review of Psychology*, 51, 481-537.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought*. New York: Basic Books.
- Lloria, M., Sevilla, I., Millet, S., Reyes, I. & Fernández de Arriba, M. (2005). SICLA 2.0: Sistema de Comunicación de Lenguajes Aumentativos. *Comunicación y Pedagogía*, 205, 38-42.
- Mackay, G. & Anderson, C. (2002). *Enseñando a niños con dificultades pragmáticas de comunicación*. Madrid: Entha Ediciones.
- McNeill, D. (1992). *Hand and mind: What gestures reveal about thought*. Chicago: The University of Chicago Press.
- McNeil, D. (2002). Triangulating the growth point-arriving at consciousness. En L. S. Messing & R. Campbell (Eds.), *Gesture, speech, and sign* (pp. 77-92). Oxford: Oxford University Press.
- MINEDUC (2003). Estudio muestral sobre la calidad del proceso de integración educativa [en línea]. Disponible en: http://biblioteca.mineduc.cl/documento/1433_ResumenejecutivoEstudioMuestral.pdf
- MINEDUC (2005). Nuestro compromiso con la diversidad [en línea]. Disponible en: http://www.rmm.cl/usuarios/equiposite/doc/200603021241280.politica_educ_especial.pdf
- Miolo, G., Chapman, R. & Sindberg, H. (2005). Sentence comprehension in adolescents with Down syndrome and typically developing children. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 48(1), 172- 188.
- Monné, R. & Cornejo, C. (2004). Programa de intervención basado en aspectos lingüísticos y verbales, aplicado a niños con retardo mental leve integrados al sistema escolar. *Revista Extramuros*, 3, 90-100.
- Morsella, E. & Krauss, R. (2004). The role of gestures in spatial working memory and speech. *American Journal of Psychology*, 117(3), 411-424.
- Muñoz, M. (2005). *Evaluación de la experiencia en integración escolar de niños y niñas con necesidades educativas especiales de un hogar de menores de Talca*. Ponencia presentada en el 4º Encuentro Internacional de Educación Especial y Psicopedagogía, Universidad Católica del Maule, Talca.
- Muñoz, M. (2005). *Procesos cognitivos en la comprensión de metáforas y gestos*. Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

- Muñoz, M. & González, C. (2007). *Gestos y memoria de trabajo en niños y niñas con discapacidad intelectual leve*. Ponencia presentada en las VII Jornadas Internacionales de Psicología Educativa, Universidad de La Frontera, Pucón.
- Nairne, J. (2002). Remembering over the short-term: The case against the standard model. *Annual Review of Psychology*, 53, 53-81.
- Namy, L. & Waxman, S. (1998). Words and gestures: Infants' interpretations of different forms of symbolic reference. *Child development*, 2, 295-308.
- Ojea, M. (2007). Trastornos del espectro autista: Intervención psicoeducativa integrada en el currículo. *Revista Española de Pedagogía*, 237, 333-335.
- Postle, B., D'Esposito, M. & Corkin, S. (2005). Effects of verbal and nonverbal interference on spatial and object visual working memory. *Memory & Cognition*, 33(2), 2003-212.
- Rimé, B. (1985). Lenguaje y comunicación. En S. Moscovici (Ed.), *Psicología social II* (pp. 535-571). Buenos Aires: Paidós.
- Rodríguez, A. (2003). Integración escolar de alumnos con deficiencia visual en España: Algunas sugerencias espaciales y contribuciones tecnológicas y tiflotecnológicas. *Estudios Pedagógicos*, 29, 143-153.
- Rolls, E. (2000). Memory systems in the brain. *Annual Review of Psychology*, 51, 599-630.
- Romski, M. & Sevcik, R. (1997). Augmentative and alternative communication for children with developmental disabilities. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 3, 363-368.
- Rosenzweig, M. (1996). Aspects of the search for neural mechanisms of memory. *Annual Review of Psychology*, 47, 1-32.
- Ruiz, M. (2004). *Las caras de la memoria*. España: Pearson Prentice Hall.
- Samaniego, P. (2006). Aproximación a la realidad de las personas con discapacidad en Latinoamérica [en línea]. Disponible en: <http://www.discapnet.es/NR/rdonlyres/etu4ssf6xo2urdcs73onpe7utnsygawzctu4z6it76igeuw3bgdmok4ioouzjr7yff27y7ecmdgs4f/AproximacionaRealidad.pdf>.
- Sanhueza, J., Cuadrado, B. & Lucchini, G. (2003). Programa educativo y modelo de evaluación, programa interactivo para el desarrollo de la educación Básica-Fundamental. Una propuesta de sistematización. *Psykhé*, 12(2), 81-100.
- Seys, D., Kersten, H. & Duker, P. (1990). Evaluating a ward staff program for increasing spontaneous and varied communicative gesturing with individuals who are mentally retarded. *Behavioral residential treatment*, 4, 247-257.
- Singer, M. & Goldin-Meadow, S. (2005). Children learn when their teacher's gestures and speech differ.

- Psychological Science*, 2, 85-89.
- Smith, I. & Bryson, S. (1998). Gesture imitation in autism I: Nonsymbolic postures and sequences. *Cognitive Neuropsychology*, 15(6-7-8), 747-770.
- Soprano, A. & Narbona, J. (2007). *La memoria del niño. Desarrollo normal y trastornos*. Barcelona: Elsevier.
- Soto, F., Gómez, M. & Ivars, E. (2005). Sistema pictográfico de comunicación aumentativa en la red: El programa C.A.R. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 206, 23-26.
- Stephenson, J. & Dowrick, M. (2005). Parents' perspective on the communication skills of their children with severe disabilities. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 30(2), 75-85.
- Stevanoni, E. & Salmon, K. (2005). Giving memory a hand: Instructing children to gesture enhances their event recall. *Journal of Nonverbal Behavior*, 29(4), 217-233.
- Tehan, G. & Lalor, D. (2000). Individual differences in memory span: The contribution of rehearsal access to lexical memory and output speed. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A, 1012- 1038.
- Tenorio, S. & González, G. (2004). Integración escolar y efectividad en la escuela regular chilena. *Revista Digital Umbral* 2000, N° 16 [en línea]. Disponible en: <http://www.galeon.com/documentosmc/integracion.pdf>
- Torres, S. (2001). *Sistemas alternativos de comunicación. Manual de comunicación aumentativa y alternativa: sistemas y estrategias*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Trick, L. (2005). The role of working memory in spatial enumeration: Patterns of selective interference in subitizing and counting. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(4), 675- 681.
- Van der Molen, M. J., Van Luit, J., Jongmans, M. & Van der Molen, M. W. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(2), 162-169.
- Varela, F., Thompson, E. & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Vicari, S. & Carlesimo, G. (2006). Short-term memory deficits are not uniform in Down and Williams syndromes. *Neuropsychology Review*, 16(2), 87-94.
- Wesp, R., Hesse, J., Keutmann, D. & Wheaton, K. (2001). Gesture maintain spatial imagery. *The American Journal of Psychology*, 4, 591-600.
- Wetherby, A., Prizant, B. & Hutchinson, T. (1998). Communicative, social/affective, and symbolic profiles of young children with autism and pervasive developmental disorders. *American Journal*

of Speech-Language Pathology, 7, 79-91.

Williams, C., Henderson, J. & Zack, R. (2005). Incidental visual memory for targets and distractors in visual search. *Perception and Psychophysics, 67*(5), 816-827.

Yeargin-Allsopp, M., Drews, C., Decouflé, P. & Murphy, C. (1995). Mild mental retardation in black and white children in metropolitan Atlanta: A case-control study. *American Journal Public Health, 85*, 324-328.

Wilkinson, K., Carlin, M. & Thistle, J. (2008). The role of color cues in facilitating accurate and rapid location of aided symbols by children with and without Down syndrome. *American Journal of Speech-Language Pathology, 17*(2), 179-193.