



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Humanidades y Arte -Programa de Magíster en Lingüística
Aplicada

Comprensión del tiempo a través del espacio: un estudio de plasticidad inducida en niños con trastorno específico del lenguaje

Tesis para optar al grado de Magíster en Lingüística Aplicada

DANIELA FERNANDA RUIZ SANHUEZA
CONCEPCIÓN-CHILE
2020

Profesor Guía: Mabel Urrutia Martínez
Profesor co-guía: Paola Alarcón Hernández
Dpto. de Español, Facultad de Humanidades y Arte
Universidad de Concepción

ii. TABLA DE CONTENIDOS

iii. ÍNDICE DE TABLAS.....	5
iv. ÍNDICE DE IMÁGENES.....	6
v. ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	7
vi. RESUMEN	9
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1. LAS TEORÍAS CORPÓREAS.....	16
2.1.1. Definición.....	16
2.1.2. Hipótesis de Resonancia Motora	18
2.1.3 Metodologías experimentales	22
2.2 LA METÁFORA CONCEPTUAL.....	25
2.2.1. Problema de la abstracción.....	25
2.2.2. Teoría de la Metáfora Conceptual.....	26
2.2.3. Metáfora conceptual EL TIEMPO ES ESPACIO.....	29
2.2.4. Metáforas Conceptuales en niños.....	33
2.3 TRASTORNO ESPECÍFICO DEL LENGUAJE	37
2.3.1 Definición y prevalencia del TEL.....	37

2.3.2. Etiología del TEL	37
2.3.3 Hipótesis de enlentecimiento generalizado	38
2.3.4 Principales características lingüísticas del TEL.....	39
2.3.5 Heterogeneidad del TEL	43
2.3.6 Trastorno Específico del Lenguaje y Trastornos Motores	45
3. MARCO METODOLÓGICO	47
3.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	47
3.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	48
3.2.1 Hipótesis general	48
3.2.2 Hipótesis específicas	48
3.3 OBJETIVOS	49
3.3.1 Objetivo general.....	49
3.3.2 Objetivos específicos	50
3.4 MÉTODO Y MATERIALES.....	50
3.4.1 Diseño de la investigación.	50
3.4.2 Variables.....	50
3.4.3 Participantes	53
3.4.4 Materiales y Procedimiento.....	56
3.4.5 Estudio piloto	70

3.4.6 Análisis estadístico	71
4. RESULTADOS	72
4.1 Resultados de la medida tiempo de respuesta	72
4.1.1 Análisis general.....	72
4.1.2. Resultados de tiempo de respuesta por grupo.....	78
4.2. Resultados de la medida porcentaje de aciertos:	83
4.2.1. Análisis General.....	83
4.2.2. Resultados de porcentaje de aciertos por grupo	92
5. DISCUSIÓN.....	99
6. CONCLUSIONES.....	116
7. BIBLIOGRAFÍA.....	118
8. ANEXOS.....	128
8.1 Anexo 1: Test de Harris.....	129
8.2 Anexo 2: Consentimiento informado.....	130
8.3 Anexo 3: Asentimiento informada.....	134
8.4 Anexo 4: Estudio normativo.....	136



iii. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Condiciones experimentales según variable independiente intergrupo, variable independiente movimiento del brazo y variable controlada dirección de respuesta.....	51
Tabla 2. Ejemplos de oraciones.....	63
Tabla 3. Medias de las medidas de frecuencia léxica, número de fonemas y número de vecinos fonológico de los verbos.	64
Tabla 4. Medias de las medidas de frecuencia léxica, número de fonemas y número de vecinos fonológico de los sustantivos del complemento directo.	66
Tabla 5. Medias de las medidas de frecuencia léxica, número de fonemas y número de vecinos fonológico de los sustantivos del complemento del nombre.	67
Tabla 6. Media y desviación estándar de la medida tiempo de respuesta.....	72
Tabla 7. Media y desviación estándar de la medida porcentaje de aciertos.....	83

iv. ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Etapa de entrenamiento motor	58
Imagen 2. Tablero de la etapa de entrenamiento motor.....	59
Imagen 3. Distribución del tablero y los recipientes según la condición experimental.....	61
Imagen 4. Distribución de la sala.	68
Imagen 5. Diseño del experimento en E-prime.	70



v. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tiempo de respuesta según la dirección del movimiento en la totalidad de la muestra.	73
Gráfico 2. Tiempo de respuesta en la interacción dirección x tiempo en la totalidad de la muestra.	74
Gráfico 3. Tiempo de respuesta en la interacción dirección x tiempo con la co-variable AS_RT en la totalidad de la muestra.	77
Gráfico 4. Tiempo de respuesta según el tiempo verbal con la co-variable AS_INDICE en la totalidad de la muestra.	78
Gráfico 5. Tiempo de respuesta según el tiempo verbal con la co-variable MORFOSINTAXIS en el grupo de niños con TEL.	80
Gráfico 6. Tiempo de respuesta en la interacción tiempo x dirección con la co-variable AS_RT en el grupo de niños con TEL.	81
Gráfico 7. Tiempo de respuesta según la dirección del movimiento en el grupo de niños con desarrollo típico del lenguaje.	82
Gráfico 8. Porcentaje de aciertos en la interacción tiempo x grupo en la totalidad de la muestra.	84
Gráfico 9. Porcentaje de aciertos en la interacción tiempo x grupo con la co-variable AS_RT en la totalidad de la muestra.	86
Gráfico 10. Porcentaje de aciertos según la dirección del movimiento con la co-variable AS_RT en la totalidad de la muestra.	87

Gráfico 11. Porcentaje de aciertos en la interacción dirección x tiempo con covariable AS_INDICE en la totalidad de la muestra.	88
Gráfico 12. Porcentaje de aciertos en la interacción dirección x tiempo x grupo con la co-variable AS_INDICE en la totalidad de la muestra.....	90
Gráfico 13. Porcentaje de aciertos según el tiempo verbal en el grupo de niños con TEL.	93
Gráfico 14. Porcentaje de aciertos según la dirección de movimiento con la co-variable AS_RT en el grupo de niños con TEL.	94
Gráfico 15. Porcentaje de aciertos en la interacción dirección x tiempo con la co-variable AS_INDICE en el grupo de niños con TEL.	95
Gráfico 16. Porcentaje de aciertos según el tiempo verbal con la co-variable MORFOSINTAXIS del grupo de niños con desarrollo típico del lenguaje.	97

vi. RESUMEN

Objetivo: Determinar si los niños con trastorno específico del lenguaje (TEL) comprenden el tiempo verbal de las oraciones por medio de la metáfora conceptual TIEMPO ES ESPACIO, considerando el futuro adelante y el pasado atrás de nuestro cuerpo.

Método: Se realizó un experimento utilizando el paradigma de plasticidad inducida compuesto por dos fases. En la primera, el grupo de niños con TEL (n=12) y el grupo control (n=12) debieron mover fichas de dominó de un recipiente a otro. La mitad de la muestra realizó un movimiento hacia adelante y la otra mitad hacia atrás. En la segunda, los niños debieron escuchar oraciones en tiempo pasado y futuro y realizar un juicio de coherencia semántica en cada oración.

Resultados: Al medir el tiempo de respuesta se observó en ambos grupos un efecto de interferencia en condiciones compatibles con la metáfora conceptual. Estos resultados interactúan con la covariable tiempo de respuesta en atención sostenida y son modulados por la covariable índice de precisión en atención sostenida. En cuanto a la tasa de aciertos, el desempeño de los niños con TEL en la tarea lingüística fue inferior en comparación con los niños del grupo control, resultados que van en línea con la hipótesis de enlentecimiento generalizado de esta población. El porcentaje fue aún menor en oraciones en

tiempo pretérito en comparación con las de tiempo futuro. Al introducir la covariable índice de precisión en atención sostenida, los resultados arrojaron una interacción de dirección, tiempo y grupo que indica que los niños con TEL mixto mostraron un efecto de facilitación en condiciones compatibles con la metáfora conceptual estudiada. En el grupo control se observó un efecto de interferencia en las mismas condiciones experimentales.

Conclusiones: Los resultados dan cuenta de la relación entre el dominio espacial del eje adelante – atrás y la comprensión del tiempo verbal en niños con TEL y niños sin patología lingüística y son explicados con los postulados de la teoría de la metáfora conceptual y las teorías corpóreas. Los resultados obtenidos son de gran relevancia, ya que abren un campo para futuras investigaciones y para la formulación de nuevas propuestas de evaluación e intervención en el TEL.

Palabras clave: cognición corpórea, metáforas conceptuales, tiempo verbal, espacio, plasticidad inducida, trastorno específico del lenguaje.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to determine whether children with Specific Language Impairment (SLI) understand the verbal tense of sentences through the conceptual metaphor TIME IS SPACE, which considers the future in front of our body and the past behind it.

Method: A two phases experiment was carried out based on the Induced Plasticity Paradigm. In the first one the group of children with SLI ($n = 12$) and the control group ($n = 12$) were asked to move dominoes from one container to another. Half of the sample made a movement forwards and the other half backwards. In the second fase, the children had to listen to sentences in past and future tenses and perform a semantic coherence judgment for each sentence.

Results: An interference effect was observed in the response times in conditions compatible with said conceptual metaphor. This effect was found both in the control group and in the group of children with SLI. These results interact with the response time of sustained attention covariate and are modulated by the precision index of sustained attention in a executive functions battery applied to the sample. Regarding the hit rate, the performance of children with SLI in the linguistic task was lower compared to which of children in the control group, with

lower percentages of hits in the sentences in the past tense than in the sentences in the future tense. This results support the general slowdown hypothesis of this population. When introducing the precision index of sustained attention covariate, the results showed an interaction between the direction, the time and the group that indicates that children with mixed SLI showed a facilitation effect in conditions compatible with the conceptual metaphor studied. In the control group an interference effect was observed in the same experimental conditions.

Conclusions: The results account for the relationship between the spatial domain of the forward-backward axis and the understanding of verbal time in children with SLI and children without linguistic pathology and are explained by means of the theory of conceptual metaphor and the embodied theories. The results obtained are of great relevance as they open a field for future research and for the formulation of new evaluation and intervention proposals in SLI.

Keywords: embodied cognition, conceptual metaphors, tense, space, specific, Induced Plasticity, Specific Language Impairment.

1. INTRODUCCIÓN

El trastorno específico del lenguaje (en adelante TEL) es uno de los trastornos de la comunicación oral de mayor prevalencia en la población infantil. Según cifras del ministerio de educación, en el ámbito escolar este trastorno corresponde al 70% de las matrículas en la modalidad especial.

Contrario a lo que se podría pensar, la alta prevalencia no se condice con la poca investigación que se ha dedicado a explorar este tema. Un claro ejemplo es el desequilibrio que existe entre el número de publicaciones que han abordado el trastorno del espectro autista y las dedicadas al TEL, que pueden llegar a ser 65 veces mayor en el primer caso (Mendoza, 2016).

Además de ser escasa en comparación con otros trastornos del neurodesarrollo de igual o menor prevalencia, las investigaciones sobre TEL han focalizado sus esfuerzos a caracterizar este trastorno desde el punto de vista de las teorías clásicas de las ciencias cognitivas.

El auge que se ha observado en la investigación psicolingüística sobre teorías que enfatizan el carácter corpóreo de la cognición no se ha visto reflejado en la investigación del TEL. Un claro ejemplo de esto es el estudio de las dificultades en el procesamiento metafórico que se han descrito en esta población. Las teorías clásicas definen la metáfora como una instancia en donde las palabras

no se usan en su sentido común, sino más bien en un sentido poético y alejado de la cotidianidad.

En paralelo a esta visión, surgió ya hace décadas la teoría de la metáfora conceptual (Lakoff y Johnson, 1980, 1999). Según ésta, los seres humanos logran comprender conceptos abstractos, basándose en proyecciones de dominios semánticos más concretos que surgen de nuestra experiencia sensoriomotora con el entorno.

Como principal problema de investigación se plantea la siguiente pregunta:

¿Las dificultades en el procesamiento metafórico de los niños con TEL también se evidencia en las metáforas conceptuales descritas por Lakoff y Johnson?

La presente tesis da cuenta del proceso y resultado de un estudio experimental que tiene la finalidad de responder a esta interrogante por medio de una metodología novedosa que se fundamenta en la cognición corpórea.

Sumado a lo anterior, se destaca además la poca atención que han recibido las dificultades motoras, tanto en la explicación del TEL como en los lineamientos terapéuticos y el buen quehacer fonoaudiológico al trabajar con estos niños, donde las teorías corpóreas podrían dar un marco conceptual distinto para comprender las etapas del desarrollo lingüístico.

Todo lo anteriormente expuesto fundamenta la importancia de la investigación propuesta que pretende contribuir tanto a las teorías psicolingüísticas como a la lingüística clínica en el ámbito de la fonoaudiología.

La investigación se organizará de la siguiente manera: en primer lugar se darán a conocer los fundamentos teóricos que sustentan este estudio, que comprende una breve revisión de las teorías corpóreas y los supuestos relacionados a la investigación, una revisión de la teoría de la metáfora conceptual donde se profundiza en la metáfora que compete a la investigación: TIEMPO ES ESPACIO, y finalmente, se describirá el trastorno específico del lenguaje y sus principales características, enfatizando aquellas relacionadas con el estudio en cuestión. En segundo lugar, se describirá el marco metodológico donde se plantearán las hipótesis de trabajo, los objetivos y la metodología utilizada. En tercer lugar, se expondrán los resultados obtenidos, para luego, en cuarto lugar, finalizar con la discusión y las principales conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. LAS TEORÍAS CORPÓREAS

2.1.1. Definición.

Por mucho tiempo, la teoría clásica de las ciencias cognitivas ha entendido el significado lingüístico como una representación mental compuesta de símbolos abstractos, discretos, arbitrarios y amodales que adquieren su significado al participar e interactuar con otros símbolos que poseen las mismas características (Fodor, 1983). Esta concepción del significado, al estar completamente desligada de nuestra experiencia corpórea, es incapaz de establecer un vínculo entre los símbolos y sus referentes perceptivos en el mundo. Harnad (1990) lo llama «problema de la toma de tierra» y lo ejemplifica mediante la siguiente analogía: «Supongamos que usted tuvo que aprender chino como segunda lengua y la única fuente de información que tenía era un diccionario chino/chino. El viaje por el diccionario equivaldría a un carrusel que pasa de un símbolo (palabras) a otro (definiciones), sin llegar nunca al significado» (p. 5). De esta forma, según la teoría clásica, los símbolos refieren a otros símbolos sin lograr establecer la conexión entre el lenguaje y la realidad (De Vega, 2011).

Durante los últimos años, ha proliferado un nuevo paradigma que otorga una solución al conocido problema de la toma de tierra: las teorías corpóreas. Si

bien, sus raíces se remontan a siglos, las últimas décadas han sido testigos de un auge en la investigación teórica y empírica fundamentada en una suposición clave: el cuerpo funciona como un componente de la mente en lugar de un perceptor y actor pasivo al servicio de esta (Leitan y Chaffey, 2014).

Según las teorías corpóreas para obtener el significado se necesita la mediación de dispositivos no lingüísticos que interactúan directamente con el ambiente; a saber, los sistemas perceptivos, motores y emocionales (Urrutia y De Vega, 2012). Esta íntima relación entre nuestro cuerpo y el lenguaje deja de lado el supuesto de las teorías simbólicas que indica que los fenómenos cognitivos y físicos son completamente independientes el uno del otro (De Vega, 2011).

Shapiro (2010), define este enfoque por medio de tres temas prominentes en la literatura, sin los cuales se obtendría una descripción incompleta e inexacta de la cognición corpórea. Estos temas son:

1. *Reemplazo*: la dinámica de la interacción corporal de un organismo con el entorno reemplaza la necesidad del procesamiento representativo, por lo tanto, la cognición puede explicarse sin apelar a procesos computacionales o estados representacionales.
2. *Constitución*: los constituyentes de la cognición se extienden más allá del cerebro, por lo que el cuerpo o el mundo no juegan un mero papel causal en los procesos cognitivos, sino un papel constitutivo.

3. *Conceptualización*: los conceptos que un organismo puede adquirir están determinados, limitados o restringidos por las propiedades de su propio cuerpo.

Es en este último tema en el cual se enmarca esta investigación. El supuesto básico de la conceptualización indica que las experiencias de un organismo y, por lo tanto, el alcance y carácter de los conceptos que posee, están determinados por la naturaleza del cuerpo de dicho organismo (Shapiro, 2010). De este tema de las teorías corpóreas se extraen dos planteamientos principales: (1) la cognición implica interacciones corporales con el mundo y (2) estas interacciones están representadas en nuestro cerebro (Leitan y Chaffey, 2014). A continuación, se describen los supuestos de las principales teorías asociadas a la cognición corpórea.

2.1.2. Hipótesis de Resonancia Motora

2.1.2.1 Sistema de neuronas espejo

Un importante descubrimiento en el marco de la neurociencia fue realizado por Rizzolatti (1996) al describir el hallazgo de una población de neuronas ubicadas en el área F5 del cerebro del macaco, correspondiente al área premotora. Estas neuronas no sólo se activan cuando el macaco realiza una acción, sino que también lo hacen cuando se observa la misma acción realizada por otro individuo. Debido a este característico funcionamiento fueron denominadas “neuronas espejo” (Gallese, Fadiga, Fogassi, y Rizzolatti, 1996).

Las primeras evidencias de estas neuronas en el ser humano fueron descritas por Fadiga y sus colaboradores (Fadiga, Fogassi, Pavesi y Rizzolatti, 1995; Gallese et al, 1996). Desde entonces, se ha demostrado mediante la utilización de diversos métodos experimentales, la existencia de un sistema de neuronas espejo formado por una red de conexiones parieto-frontales compuesta, en esencia, por la región inferior del lóbulo parietal, la corteza premotora ventral y la cisura frontal inferior, estas últimas albergadas en el lóbulo frontal (Buccino et al., 2004).

En el ser humano, al igual que en el macaco, estas neuronas se activan no sólo al ejecutar una acción, sino también al observar dicha acción realizada por otro individuo. Para que el sistema de neuronas espejo se active, la acción observada por un individuo debe incluir la interacción entre un agente y un objeto. Esto quiere decir que la observación de un movimiento aislado y sin propósito, por ejemplo, una mano imitando la acción de agarrar sin que exista un objeto para agarrar, o la mera presencia de un objeto, aunque sea de gran interés, no gatillan la activación de estas neuronas (Umiltà, Kohler, Gallese, Fogassi, Fadiga, Keysers y Rizzolatti, 2001). El carácter intencional evidenciado en este grupo de neuronas se ha relacionado con la capacidad de simulación y planificación mental de la acción (Urrutia y de Vega, 2012).

En cuanto a la organización del sistema, un estudio realizado por Buccino et al. (2001) demostró que cuando un individuo observa acciones realizadas con

diferentes efectores, por ejemplo: boca, mano-brazo y pie, se activan diferentes sectores de la corteza premotora, evidenciando una organización somatotópica congruente con la organización motora clásica de la región, el homúnculo de Penfield (Buccino et al., 2001).

La integración multimodal sensorio-motora conseguida por el sistema de neuronas espejo del circuito parietal-premotor crea simulaciones de acciones que son utilizadas no sólo para la ejecución de las mismas acciones, sino también para su comprensión implícita (Gallese, Migone y Eagle, 2009). Por medio de este sistema, el individuo realiza una “simulación corpórea” durante la observación de la acción, colocándose en la misma situación “interna” que cuando ejecuta activamente la acción (Umiltà et al., 2001). Una amplia gama de estudios ha demostrado la extensión de este fenómeno al campo de la comprensión del lenguaje (Zwaan y Taylor, 2006; Hauk, Johnsrude, y Pulvermüller, 2004), como se describe a continuación.

2.1.2.1 Resonancia motora y comprensión lingüística

Las teorías corpóreas, basadas en la hipótesis de resonancia motora, plantean que el significado lingüístico se basa en estados motores y perceptuales que se coactivan con el lenguaje y que, además, simulan experiencias perceptivas con nuestro entorno (Urrutia y De Vega, 2012). Cuando la mente humana activa y manipula un concepto, genera una actividad análoga a la que tiene lugar cuando interactuamos con un ejemplar de ese concepto en una situación

concreta. Por ejemplo, cuando activamos el significado de la palabra *perro*, generamos una actividad cerebral similar a la que sucede cuando realmente interactuamos con un *perro*, incluyendo actividad en distintos sistemas sensoriales (vista, olfato, tacto) y motores (manos, piernas, postura). Esta simulación involucra una re-activación parcial de los estados perceptivos y motores en el cerebro, adquiridos previamente durante nuestra experiencia con el mundo (Barsalou, 2008). Por tanto, el mismo sistema neural que usamos habitualmente para percibir y actuar sobre el mundo externo, lo usamos también para comprender el lenguaje (Urrutia y De Vega, 2012).

Según esta hipótesis, las palabras que denotan o describen acciones activarán parcialmente las mismas zonas cerebrales asociadas a los patrones sensorio-motores de esas acciones (Urrutia y De Vega, 2012).

La neurociencia, mediante el desarrollo de técnicas de neuroimagen, ha otorgado un gran cuerpo de evidencia a esta teoría. Por ejemplo, diferentes estudios han demostrado que cuando los sujetos leen o escuchan verbos de acción, activan regiones de la corteza motora primaria y la corteza premotora según el efector asociado a cada verbo (Aziz-Zadeh et al., 2006; Pulvermuller, 2005; Buccino, Riggio, Melli, Binkofski y Gallese, 2005). Otra investigación comparó la actividad premotora relacionada con la comprensión de verbos de acción en diestros y zurdos, demostrando, por medio de imágenes de resonancia magnética funcional, que la activación está lateralizada de acuerdo

a la habilidad manual del sujeto, es decir, los diestros activaron preferentemente el córtex premotor izquierdo durante las decisiones léxicas sobre los verbos de acción, mientras que los zurdos activaron preferentemente el córtex premotor derecho (Willems et al., 2009).

2.1.3 Metodologías experimentales

Dos metodologías conductuales experimentales han surgido cimentadas en la teoría de Resonancia Motora descrita anteriormente: el paradigma de efecto de compatibilidad oración-acción y los estudios de plasticidad inducida.

2.1.3.1 Efecto de Compatibilidad Oración-Acción

El primer estudio que utilizó el paradigma de efecto de compatibilidad oración-acción (ACE) fue propuesto por Glenberg y Kaschak (2002). Este paradigma se basa en la interacción entre la comprensión del lenguaje y la acción: Si la comprensión del lenguaje que describe una acción activa las áreas motoras del cerebro, entonces al realizar una doble tarea que incluya un componente lingüístico y un componente motor, se evidenciarán los efectos de esta interacción (Urrutia y De Vega, 2012). La oración de acción prepara el movimiento real y, simultáneamente, la acción afecta la comprensión. Entonces, habrá facilitación cuando realizamos un movimiento simultáneo en la misma dirección en que se describe dicho movimiento y habrá interferencia en el caso contrario. Un ejemplo de este proceso se describe en un estudio, donde se les pidió a las personas comprender oraciones que representan una acción que

implica las manos abiertas, cerradas o ninguna acción manual, presionando un botón. A cada participante se le asignó una forma de mano, ya sea cerrada o abierta, que debía usarse para activar el botón. Se observó en situaciones compatibles tiempos de respuesta más cortos, es decir, un efecto de facilitación (oración que describía una acción con la mano abierta/respuesta motora con la mano abierta u oración que describía una acción con la mano cerrada/respuesta motora con la mano cerrada), y mayores tiempos de respuesta en condiciones incompatibles, es decir, un efecto de interferencia (Aravena, Hurtado, Cardona, Manes y Ibáñez, 2010). Diversos estudios han demostrado la existencia de este fenómeno mediante efectos de facilitación (Glenberg y Kaschak, 2002; Zwaan y Taylor, 2006) e interferencia (Buccino et al., 2005; De Vega y Urrutia, 2011).

2.1.3.2 Técnica de Plasticidad Inducida

La técnica de plasticidad inducida fue utilizada por primera vez por Glenberg, Sato y Cattaneo (2008), en un estudio experimental donde evidenciaron una relación causal entre el sistema motor y la comprensión de lenguaje concreto y abstracto. La tarea consistía en mover 600 porotos, uno a uno, de un tarro de boca ancha a uno de boca estrecha, realizando un movimiento hacia adelante o hacia atrás según la condición experimental. Luego de mover todos los porotos, los sujetos leyeron frases coherentes e incoherentes que describían transferencia de objetos desde o hacia el sujeto. Al medir el tiempo requerido

para juzgar las frases como coherentes e incoherentes, se observó una interacción entre la dirección del movimiento al mover los porotos y la dirección de transferencia descrita en las oraciones, en la cual se observó un efecto de interferencia en condiciones compatibles, es decir, los participantes que movieron los porotos hacia adelante tuvieron tiempos de respuestas más largos al juzgar frases cuando la transferencia descrita por el verbo implicaba un movimiento desde el sujeto (por ejemplo, “entregaste un regalo”), mientras que los que movieron los porotos hacia atrás tardaron más al juzgar oraciones que describían transferencia hacia el sujeto (por ejemplo, “recibiste la pelota”).

Esta técnica se fundamenta en estudios que demuestran que al realizar un movimiento de forma repetitiva y sostenida en el tiempo, la activación recurrente del área cerebral involucrada genera un cambio a corto plazo en la representación cortical, saturando temporalmente las regiones cerebrales del área frontal y parietal inferior izquierda, implicadas tanto en el movimiento realizado como en el procesamiento lingüístico (Rizzolatti y Luppino, 2001). Se plantea que este movimiento repetitivo puede modular el rendimiento lingüístico después del entrenamiento motor, demostrando un papel mediador del sistema motor en la comprensión del lenguaje (Sato et al. 2011). Esta investigación utilizará este último método, el que se explicará con detalle en la sección de metodología.

2.2 LA METÁFORA CONCEPTUAL

2.2.1. Problema de la abstracción

Volviendo a la idea del significado corpóreo, esta parece intuitivamente satisfactoria con respecto a los conceptos concretos -aquellos cuyos referentes son perceptibles y con los que es posible interactuar-, pero ¿qué ocurre con los conceptos abstractos? La crítica más importante a las teorías corpóreas está relacionada directamente con este tipo de conceptos (Urrutia y De Vega, 2012). Mientras que el significado de palabras concretas puede establecerse como listados de propiedades sensorio-motoras que también son “concretas”, por ejemplo, palabras como “mesa” o “libro” se refieren a entidades con formas, colores, tamaño, etc., el significado de las palabras abstractas no se puede describir con un listado de atributos sensorio-motores. Por esta razón, el lenguaje abstracto se asocia con más dificultad a situaciones o escenarios específicos (De Vega, 2002).

De acuerdo con la teoría corpórea estándar, ambos conceptos -concretos y abstractos- se basan en sistemas de percepción y acción (Borghini, Flumini, Cimatti, Marocco y Scorolli, 2011). La solución actualmente más aceptada para este problema constituye, de hecho, uno de los principales avances de la ciencia cognitiva en este siglo: para poder adquirir significado, los conceptos abstractos se fundamentan sobre conceptos más concretos, los cuales, a su vez, se apoyan sobre patrones perceptivo-motores, estados corpóreos y

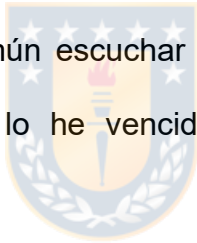
experiencias introspectivas (Flumini y Santiago, en prensa). Esta idea tiene su fundamento en la Teoría de la Metáfora Conceptual propuesta por Lakoff y Johnson (1980, 1999), en la que se asienta esta investigación.

2.2.2. Teoría de la Metáfora Conceptual

Durante siglos, el estudio de la metáfora fue descartado o minimizado, tanto por filósofos como por lingüistas, al ser ésta considerada por la teoría clásica únicamente como una figura lingüística retórico-ornamental, utilizada principalmente en el lenguaje poético, y cuyo propósito consiste en embellecer el lenguaje literal. Sin embargo, durante los años setenta, una serie de publicaciones encendieron un gran interés por la metáfora, la cual dejó de verse como un fenómeno estético de comparación, sustitución o desviación y comenzó a posicionarse como un fenómeno central en los procesos comunicativos y cognitivos. A partir de entonces, la teoría contemporánea, contrario a lo propuesto en las teorías clásicas, sitúa esta figura en el pensamiento y en el uso cotidiano (Danesi, 2004). En el marco de esta última perspectiva se encuentra la teoría de la metáfora conceptual, propuesta por Lakoff y Johnson (1980). En ella, sobre la base de evidencia lingüística, se plantea que la metáfora impregna la vida cotidiana, observándose no sólo en el lenguaje, sino también en el pensamiento y la acción.

Los teóricos que han abordado las metáforas desde esta perspectiva, la definen como una proyección o mapeo que se produce entre dos dominios: un dominio

de origen y un dominio meta. Lakoff y Johnson (1999) definen los dominios conceptuales como representaciones mentales de cómo se organiza el mundo. El dominio de origen es aquella representación mental que proyecta sus rasgos, mientras que el dominio meta es el que recibe estos rasgos conceptuales y sufre la superposición de los conceptos. Las proyecciones consisten en un conjunto fijo de correspondencias entre las entidades dentro del dominio de origen y las entidades dentro del dominio meta. De esta forma, a través del lenguaje y la expresión metafórica, los dominios conceptuales pueden combinarse e interactuar. Por ejemplo, conceptualizamos la discusión como una guerra, por lo tanto, es común escuchar enunciados como: “tus afirmaciones son indefendibles”, “nunca lo he vencido en una discusión” o “destruí su argumento”.



Mientras que, tradicionalmente, se ha pensado en la metáfora como una similitud, a partir de esta teoría se comienza a pensar en ella como una huella o indicio verbal del funcionamiento de la mente (Danesi, 2004). De esta forma, la mente humana funciona como un “dispositivo metafórico”, y como consecuencia, las metáforas invaden nuestro día a día, impregnándose en nuestro lenguaje y pensamiento.

Se han descrito las siguientes características de las metáforas conceptuales:

- a) Son parciales, es decir, no todos los ítems o rasgos del dominio de origen son proyectados hacia el dominio meta, sino sólo aquellos que son relevantes para la conceptualización (Schnitzler, 2015).
- b) La relación entre los dominios es asimétrica, en otras palabras, se utiliza un dominio para conceptualizar otro y no viceversa (Gijssels y Casasanto, 2017).
- c) Se organizan jerárquicamente, de modo que permiten direccionar las metáforas desde lo más concreto hacia lo más abstracto. Los precios pueden ser altos o bajos; los romances pueden ser calientes o fríos; Los argumentos pueden ser débiles o contundentes. En cada caso, las entidades abstractas se describen en términos de un dominio concreto que puede ser aprehendido directamente por los sentidos (Casasanto, 2017).
- d) No son arbitrarias, sino que se basan en el conocimiento y la experiencia sensoriomotora cotidiana del ser humano (Schnitzler, 2015).

Esta última característica atañe también al origen de la metáfora conceptual. Según la literatura, la principal motivación de una metáfora puede residir en la percepción que hacemos de un parecido entre dos dominios (metáforas de percepción o de parecido) o en su base experiencial (metáforas correlacionales) (Ibarretxe-Antuñano y Valenzuela, 2012). En las metáforas de percepción, el parecido que percibimos entre dos dominios conceptuales puede referir a una similitud literal, por ejemplo en la forma o función de las cosas, o puede

corresponder a ciertos rasgos en común que nosotros mismos construimos o imponemos según nuestros modelos culturales (Ibarretxe-Antuñano y Valenzuela, 2012). Por otro lado, las metáforas correlacionales no surgen de un parecido, sino de la transformación de experiencias vividas en esquemas de pensamiento abstracto (Danesi, 2004). En este caso, la co-ocurrencia sistemática de dos dominios conceptuales en las interacciones que tenemos con el entorno, generalmente en los primeros estadios de desarrollo cognitivo, genera proyecciones entre ellos, dando origen a una metáfora conceptual. Por ejemplo, la metáfora EL AFECTO ES CALOR surge a partir de la experiencia temprana de ser sostenidos en los brazos de los padres (Ibarretxe-Antuñano y Valenzuela, 2012).



2.2.3. Metáfora conceptual EL TIEMPO ES ESPACIO

El trabajo presentado en esta investigación está dirigido a explorar la metáfora correlacional por la cual se representa el concepto abstracto *tiempo* como dominio meta, basándose en las proyecciones del dominio origen *espacio*, específicamente el espacio alrededor de nuestro cuerpo, que se organiza a lo largo del eje adelante-atrás (con eventos futuros representados frente al cuerpo, y eventos pasados representados detrás; Boroditsky y Ramscar, 2002; Lakoff y Johnson, 1980).

La noción de que el tiempo es entendido a través de las representaciones espaciales (particularmente el eje adelante-atrás) ha recibido el apoyo de varias

fuentes (Boroditsky, 2000; Boroditsky y Ramscar, 2002; Casasanto y Boroditsky, 2008; Lakoff & Johnson, 1980; Sell y Kaschak, 2011; Torralbo, Santiago, y Lupiáñez, 2006). Lakoff y Johnson (1980), en su estudio sobre metáforas, incluyen un análisis lingüístico de las metáforas temporales. En él, describen expresiones que se basan en la metáfora LA VIDA ES UN VIAJE, por ejemplo, al decir, “se está acercando la fecha límite”, “mira hacia adelante, vendrán tiempos mejores” o “sus mejores años quedaron atrás”, se observa una conceptualización de los acontecimientos futuros representados en frente de nosotros, y los acontecimientos pasados atrás.

La metáfora conceptual de tiempo se conformó a partir de dos esquemas conceptuales básicos: EL TIEMPO ES ESPACIO y EL TIEMPO ES MOVIMIENTO, estos se unen y entrecruzan conformando una integración conceptual. Este mapeo surge de la experiencia universal de avanzar por el espacio: cuando las personas caminan hacia algún lugar, los lugares que ya han pasado yacen detrás de ellos y los que aún no han alcanzado se encuentran frente a ellos (Gijssels y Casasanto, 2017). A partir de esta integración, se observan dos posiciones en la metaforización del tiempo: Una de ellas, corresponde al tiempo en movimiento, es decir, los objetos y el tiempo se mueven, mientras el observador está quieto (“se acerca la navidad”); mientras que la otra, conceptualiza al observador en movimiento en una línea de tiempo estática (“va camino a los mejores años de su vida”) (Boroditsky, 2000). Ambas metáforas han sido construidas con una base espacial y parecen ser inherentes a nosotros; de esta

forma, el tiempo se estructura de acuerdo a las experiencias cotidianas, donde tiempo, espacio y movimiento co-ocurren y están íntimamente relacionados.

Sin duda, la evidencia lingüística no es suficiente para validar esta teoría, por lo que muchos investigadores han recurrido a una de las fuentes más convincentes de evidencia empírica, la cual proviene del campo de la psicolingüística. En los últimos años, la evidencia experimental con respecto a este tema se ha multiplicado y focalizado. Por ejemplo, experimentos sobre la conceptualización espacial del tiempo, han demostrado que la relación metafórica espacio-tiempo y su asimetría, observada en el lenguaje, también existe en nuestras representaciones más básicas del pensamiento (distancia-duración) (Boroditsky 2000, Casasanto y Boroditsky 2008; Gijssels y Casasanto, 2017).

Lynden, Miles, Louise, Nind y Macrae (2010) han estudiado el carácter corpóreo de las metáforas de tiempo a través de un experimento donde utilizaron un sensor de movimiento ubicado en la pierna izquierda de los participantes. La tarea consistía en realizar un “viaje mental”, imaginando eventos ocurridos 4 años hacia el pasado o 4 años hacia el futuro. Los resultados mostraron que, al pensar en sucesos ocurridos en el pasado, los participantes se movían hacia atrás, mientras que, al pensar en eventos ocurridos en el futuro, los sujetos realizaban un movimiento hacia adelante.

Sell y Kaschak (2011), también demostraron la relación existente entre el tiempo de los sucesos descritos en oraciones y la ejecución motora, por medio de un estudio que utilizó el paradigma ACE. En él, los sujetos debían leer frases en tiempo futuro o pasado, y luego realizar un juicio de sensibilidad donde debían responder moviendo su mano hacia adelante o hacia atrás para presionar la tecla correspondiente. Al analizar los resultados, se observó un efecto de facilitación en condiciones compatibles, es decir, los participantes fueron más rápidos al responder con un movimiento desde su cuerpo hacia adelante en el procesamiento de frases sobre eventos futuros, y más rápidos para producir respuestas hacia su cuerpo (hacia atrás), cuando el procesamiento de oraciones fue sobre sucesos pasados. Además, en el mismo experimento, se demostró que el movimiento es un componente importante para la representación del tiempo en el eje adelante-atrás, y también, la distancia temporal hacia el futuro o hacia el pasado, ya que hubo un efecto de compatibilidad sólo para desplazamientos de al menos un mes, pero no para desplazamientos menores, por ejemplo, de un día.

Así también, los resultados obtenidos por Boroditsky y Ramscar (2002) sugieren que el uso del eje adelante-atrás para representar acontecimientos futuros y pasados puede implicar no sólo un componente espacial, sino también un componente de acción, específicamente, la noción de movimiento a través del espacio.

La evidencia encontrada desde el punto de vista de la neurociencia, es aún incipiente, sin embargo, cabe destacar que el procesamiento del espacio, tiempo y cantidad comparten una base común, un sistema de magnitud general basado en la acción Walsh (2003). Debido a la necesidad de aprender sobre el entorno a través de interacciones motoras y, por lo tanto, codificar estas variables para la acción, se sitúa este sistema en la corteza parietal. Efectivamente, Los estudios de neuroimagen y TMS confirman que la corteza parietal puede considerarse como el locus de procesamiento de magnitud dentro de un sistema que involucra, además, regiones de la corteza prefrontal, área motora suplementaria, cerebelo y ganglios basales (Para una revisión ver Walsh, 2003; Buetti y Walsh, 2009).

Como se ha revisado hasta el momento, la evidencia lingüística, la ciencia cognitiva experimental y la neurociencia confluyen en que la representación del tiempo depende en gran medida de conceptos espaciales. Sin embargo, la gran mayoría de las investigaciones han estudiado a sujetos adultos. Por este motivo, es válido preguntar: ¿Los niños conceptualizan el tiempo de la misma forma que los adultos?

2.2.4. Metáforas Conceptuales en niños

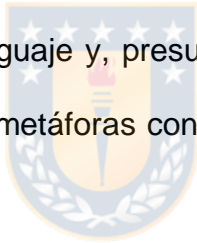
Los estudios que describen la comprensión de metáforas en niños han arrojado diversos resultados. Es así como algunos autores proponen el surgimiento de la metáfora desde los 18 meses, al considerar las situaciones de juego en que los

niños etiquetan objetos según sus características, violando deliberadamente las reglas de selección léxica, por ejemplo, al llamar "serpiente" a un objeto con forma alargada (Winner, 1979). Otros autores como Romero y Rodríguez (2004) proponen que los procesos metafóricos están presentes alrededor de los 3 o 4 años, pero alcanzan su máximo potencial después de los 6 años de edad, y este va en aumento a medida que el niño desarrolla habilidades metalingüísticas. Otros resultados, como los documentados por Piaget, indican que la comprensión metafórica al requerir operaciones mentales sobre clases y categorías, solo podría ser posible alrededor de los once años (Schnitzler, 2015). Estas diferencias se explican por una laxa definición de metáfora, que varía según la concepción del proceso metafórico y según la metodología ocupada en cada caso.



Desde el punto de vista de la metáfora conceptual, se ha demostrado que los niños desde muy temprana edad comienzan a establecer relaciones entre distintos dominios conceptuales. Esta elaboración conceptual posee un carácter evolutivo, esto es, se va desarrollando gradualmente durante la adquisición de la lengua en el niño. Esto implica que la metáfora no se sitúa únicamente en un estadio de plena conciencia lingüística, sino que emerge en el niño en etapas tempranas, en forma de habilidad "rudimentaria" que alcanza su madurez en el manejo metalingüístico pleno, en etapas tardías (Romero y Rodríguez, 2004). En particular, las investigaciones que han estudiado metáforas conceptuales correlacionales, es decir, metáforas que surgen de nuestra experiencia, sitúan

su desarrollo a edades muy tempranas. Por ejemplo, Dolscheid y col. (2014) evaluaron a bebés de cuatro meses en un par de tareas de congruencia espacio-tono. Los bebés escucharon tonos que subían y bajaban alternativamente mientras veían una bola que subía y bajaba en una pantalla (tarea de congruencia de altura) o un cilindro que se hacía cada vez más delgado o grueso (tarea de congruencia de espesor). Los datos mostraron que los bebés miraban más tiempo en pantallas congruentes (tono agudo – arriba – delgado; tono grave – abajo – grueso) que en pantallas incongruentes. En este caso, los niños de cuatro meses, quienes son completamente incapaces de producir metáforas en el lenguaje y, presumiblemente, no pueden entenderlas, ya se muestran sensibles a metáforas conceptuales correlacionales de espacio y tono.



Con respecto a la metáfora que atañe a esta investigación, Lourenco y Longo (2010) demostraron que niños de nueve meses transfieren el aprendizaje asociativo a través de dimensiones de magnitud relacionadas a metáforas conceptuales. Por ejemplo, si se muestra que los objetos más grandes eran negros y tenían rayas y que los objetos más pequeños eran blancos y tenían puntos, los bebés esperaban que los mismos patrones de color se mantuviera para la duración (es decir, objetos de mayor duración: negro con rayas; objetos de menor duración: blanco con puntos).

En otro estudio, niños de cuatro a diez años vieron a dos caracoles viajar a través de la pantalla a diferentes distancias y duraciones. Los niños juzgaron qué caracol viajó más lejos en el espacio (ignorando la duración) o qué caracol viajó por un tiempo más largo (ignorando la distancia). En este caso, los niños mostraron una relación entre el espacio y el tiempo con un patrón asimétrico de interferencia, es decir, los niños eran mejores para hacer juicios espaciales en presencia de información temporal irrelevante que para hacer juicios temporales en presencia de información espacial irrelevante (Casasanto, Fotakopoulou y Boroditsky 2010).

Como se ha descrito, las investigaciones dan cuenta de que los niños son capaces de realizar procesamientos metafóricos a temprana edad, incluso antes de desarrollar su lenguaje. Sin embargo, cabe preguntarse: ¿todos los niños logran desarrollar los mecanismos de procesamiento metafórico de la misma manera? ¿Qué ocurre en niños con trastorno específico del lenguaje que presentan dificultades para comprender metáforas lingüísticas?

Habiendo realizado ya una revisión de la bibliografía y los experimentos llevados a cabo sobre el tema, a continuación, se presenta una descripción del trastorno específico del lenguaje, para dar a conocer las características de los sujetos de estudio, enfatizando aquellas que se relacionan con el experimento en cuestión y que constituyen las bases de las hipótesis de trabajo.

2.3 TRASTORNO ESPECÍFICO DEL LENGUAJE

2.3.1 Definición y prevalencia del TEL

El trastorno específico del lenguaje (en adelante TEL) ha sido definido tradicionalmente por exclusión: los niños que lo presentan manifiestan deficiencias significativas en su desempeño lingüístico sin que estas se asocien a alteraciones neurológicas evidentes, pérdidas auditivas, carencias ambientales extremas o baja inteligencia no-verbal (Petersen y Gardner, 2011). Si bien, la nominación más extendida y consolidada es la de “trastorno específico del lenguaje”, cabe mencionar que, actualmente, el término se encuentra en transición hacia “trastorno del desarrollo del lenguaje” (TDL) (Schwartz, 2017).

Según un estudio realizado por la coordinación nacional de educación especial en Chile (CONADEE) el año 2014, la prevalencia del TEL, en colegios que atienden necesidades educativas especiales, fue de 7%. Esto se condice con los datos internacionales que indican que un 5-7% en la población general presenta este trastorno (Leonard, 1998; Conti-Ramsden, Simkin y Botting, 2006).

2.3.2. Etiología del TEL

A pesar de su alta prevalencia, la etiología del TEL es aún desconocida. Los diversos planteamientos sobre su origen se han agrupado en dos enfoques principales: uno lingüístico que plantea un déficit selectivo en los módulos

especializados para el aprendizaje del lenguaje, y como consecuencia un conocimiento limitado de las reglas gramaticales, y uno de procesamiento que se describirá a continuación.

El enfoque de procesamiento parte de la base de que los trastornos del lenguaje en el TEL son secundarios a problemas de procesamiento no lingüístico. Existe una vasta cantidad de estudios que han demostrado que los niños con TEL presentan déficits en distintas áreas del desarrollo y no exclusivamente en su lenguaje (Bishop, 1992; Leonard, 1998; Miller, Kail, Leonard, Tomblin, 2001). Dentro de este enfoque, podemos distinguir dos grupos de teorías: el primero propone que las limitaciones de la capacidad general explican la debilidad lingüística, y el segundo, más específico, asume la existencia de un déficit en algún mecanismo de procesamiento específico que afecta secundariamente al sistema lingüístico (Mendoza, 2016), por ejemplo, déficit en la memoria de trabajo o en el procesamiento temporal auditivo (para una revisión más detallada de las teorías explicativas del TEL ver Petersen y Gardner, 2011; Balilah, Rafat y Archibald, 2019).

2.3.3 Hipótesis de enlentecimiento generalizado

Uno de los dominios cognitivos en el que los niños con TEL son deficientes es la velocidad de procesamiento de la información (Miller et al, 2001). Tal evidencia llevó a Kail (1994) a proponer la hipótesis de enlentecimiento generalizado, la cual indica que toda tarea dada exige la participación de varios

procesos. De acuerdo con lo planteado por el autor, los niños con TEL responden más lentamente que los niños con un desarrollo normal en todo tipo de tareas y en cada proceso que la compone, en una proporción constante (Miller et al., 2001). No obstante, las dificultades en tareas que no requieren velocidad hacen que la hipótesis de Kail sea insuficiente (Mendoza, 2016). Por ejemplo, en tareas de repetición de pseudopalabras, un marcador importante en el diagnóstico de este trastorno, los niños no requieren velocidad en su procesamiento, sino un buen funcionamiento de su memoria operativa (Aguado, Tapia y Gibson, 2018). Así también ocurre en tareas de recuperación de palabras, las que obedecen a una debilidad de las representaciones fonológicas o a problemas con las representaciones semánticas, y no únicamente a un problema de velocidad de procesamiento (Hashimoto, McGregor y Graham, 2007). Como explicación alternativa o complementaria al enlentecimiento generalizado, se ha postulado la reducción en la capacidad de procesamiento. Cuando esta capacidad es limitada, el rendimiento de un sistema que tiene que integrar distintas fuentes de información se ve disminuido. Esta hipótesis se ha propuesto para explicar el bajo rendimiento de los niños con TEL en diferentes tareas lingüísticas, como procesamiento gramatical, comunicación referencial y tareas de aprendizaje léxico (Mendoza, 2016).

2.3.4 Principales características lingüísticas del TEL

El TEL puede implicar deficiencias en algunos o todos los niveles del lenguaje, tales como la fonología, el léxico, la semántica, sintaxis, morfología y

pragmática. Estas dificultades se manifiestan tanto en el plano expresivo como en el comprensivo, con notorias asincronías en el desarrollo. En general, y especialmente en la edad escolar, la comparación de los perfiles lingüísticos de los sujetos es muy variable y la sintomatología se muestra difusa (Contreras y Soriano, 2007).

Gran cantidad de estudios, que se han propuesto caracterizar los problemas que experimentan estos niños en los diferentes niveles del lenguaje, han confirmado que uno de los rasgos fundamentales son las dificultades que experimentan con la morfosintaxis (Mendoza, 2016, Monfort y Juárez, 1993; Aguado, 1999). En concreto, las características morfosintácticas de estos niños muestran rasgos de desestructuración gramatical: alteración del orden de los elementos en las oraciones, ausencia de concordancia, empleo incorrecto de los nexos y utilización anómala de los morfemas gramaticales (Contreras y Soriano, 2007; Auza, Harmon y Murata, 2018; Coloma, 2014; Gutiérrez-Clellen, 2007). Los niños con TEL tienden a hablar con oraciones más cortas y más simples, y a omitir flexiones obligatorias en nombres y verbos. Mostrando a su vez, un incremento de la complejidad sintáctica mucho más lento que niños del mismo rango etario (Auza y Castillo, 2019; Bedore y Leonard, 1998).

Estos problemas morfológicos aparecen claramente manifestados en la morfología flexiva (Sanz, 2002). Por ejemplo, en un estudio longitudinal realizado por Rice, Wexler y Hershberger en 1998 (citado en Castro-Rebolledo,

Giraldo-Prieto, Hincapié-Henao, Lopera y Pineda, 2004), se encontró que los niños de habla inglesa con desarrollo típico del lenguaje alcanzaban a la edad de 4 y 5 años un desempeño similar al del adulto en relación con el uso correcto de morfemas de tiempo, mientras que los niños con TEL iniciaban su progreso después de los 5 años, lo mantenían bajo después de los 8 años y permanecían por debajo de los niños no afectados durante toda la edad escolar.

En un estudio reciente realizado por Roa y Urrutia (En prensa), se evaluó la velocidad de procesamiento en niños preescolares con TEL en una tarea de comprensión auditiva de morfología verbal, explorado además, su relación con funciones cognitivas como memoria de trabajo, inhibición conductual y velocidad de denominación. Se demostró que el tipo de verbo y tiempo verbal influyen en los tiempos de reacción a nivel de comprensión verbal de niños con TEL. Específicamente se observó un procesamiento más lento en la comprensión de verbos irregulares y verbos en tiempo pasado de los niños con TEL en comparación con el grupo control.

Con respecto a la comprensión de metáforas, tema que atañe a este trabajo, diferentes investigaciones han demostrado que los niños con déficits lingüísticos presentan problemas evidentes para comprender el lenguaje figurado y metafórico (Rinaldi, 2000; FrazierNorbury, 2005). Actualmente, estos fenómenos a menudo se analizan dentro de un marco griceano o post-griceano,

según el cual comprender el significado implícito implica hacer una inferencia basada en el significado literal del enunciado y el contexto en el que se pronunció (Bühler, Perovic y Pouscoulous, 2018). Este método ha traído algunos hallazgos interesantes sobre el tema, por ejemplo, se describe que los niños con TEL experimentan dificultades con expresiones idiomáticas, dichos y expresiones de jerga, a menudo interpretándolos de manera literal o poco convencional (Dewart y Summers, 1995), sin embargo, no se reporta si estos hallazgos se deben a dificultades específicas en el procesamiento metafórico o a otras dificultades de tipo semánticas.

En un estudio realizado por Bühler, Perovic y Pouscoulous (2018) se investigó si los niños pequeños con TEL tienen la capacidad de comprender nuevas metáforas en un entorno experimental. Los niños con TEL obtuvieron peores resultados que sus pares de la misma edad con un desarrollo típico del lenguaje en una tarea que evaluaba la comprensión de metáforas novedosas. Los autores plantean que las dificultades en el procesamiento metafórico depende de la baja competencia general del lenguaje debido a que el desempeño de niños con TEL fue comparable al de los niños sin patología más jóvenes.

Otro estudio sobre la interpretación de dobles sentidos o sentidos figurados, muestra que los niños con TEL presentan una seria dificultad para evitar la comprensión literal e inferir el significado más profundo del mensaje (Buiza, Rodríguez-Parra y Adrián, 2015).

Cabe señalar en este punto que la investigación sistemática sobre el desarrollo de metáforas en TEL en el área de la lingüística clínica es limitada, y lo ha hecho desde un punto de vista de las teorías tradicionales, no desde la teoría de la metáfora conceptual. Además, la investigación psicolingüística que ha estudiado los procesos metafóricos desde la teoría contemporánea, lo ha hecho considerando a otras poblaciones, en su mayoría adultos o niños con un desarrollo normal (Bühler, Perovic y Pouscoulous, 2018).

2.3.5 Heterogeneidad del TEL

La variedad de deficiencias lingüísticas que los niños con TEL pueden desarrollar es muy amplia, tal como han mostrado los trabajos de clasificación del TEL (Rapin, 1996; Rapin y Allen, 1983; Wilson y Risucci, 1986). Desafortunadamente, el panorama de los subtipos identificados hasta la fecha dista mucho de ser claro, debido a que estamos ante un trastorno con manifestaciones muy heterogéneas.

Para fines de este trabajo, se seleccionó la clasificación más utilizada en nuestro país: TEL expresivo, para referirnos a niños cuyas deficiencias se circunscriben principalmente, aunque no de forma exclusiva, al plano expresivo y TEL mixto, para niños con dificultades en el plano expresivo y receptivo, sin descartar la existencia de algunos casos de difícil ubicación en estos dos grandes apartados (Fresneda y Mendoza, 2005).

El trastorno específico del lenguaje de tipo expresivo puede manifestarse clínicamente a través de síntomas que incluyen un vocabulario limitado, errores en el uso de palabras funcionales o morfemas de concordancia y tiempo verbal, dificultades en la memorización de palabras o en la producción de frases de longitud y complejidad propias del nivel evolutivo del niño. Estas dificultades interfieren en el rendimiento académico o laboral o la comunicación social de la persona que lo presenta (Pérez, Cáceres, Cáceres, Calderón, Gíngora, 2016),

El trastorno del lenguaje de tipo mixto incluye las dificultades propias del trastorno de tipo expresivo, así como dificultades para comprender palabras, frases o tipos específicos de palabras, tales como términos espaciales. Al igual que en el TEL expresivo, estas dificultades interfieren significativamente en el rendimiento académico, laboral o social de quien las presente (Pérez, Cáceres, Cáceres, Calderón, Gíngora, 2016).

Con respecto a la comprensión de metáforas, tema que concierne a esta investigación, Guerrero y San Martín (2014) al evaluar a niños con TEL mixto encontraron dificultades en habilidades pre-pragmáticas que incluían: selección y jerarquización de características, supresión de propiedades no relevantes y razonamiento analógico y comparativo (establecer relaciones y vínculos de semejanza).

Esta investigación tiene como propósito estudiar una muestra de niños con trastorno específico del lenguaje de tipo mixto, donde las dificultades

comprensivas del tiempo verbal y el procesamiento metafórico, son más profundas y frecuentes.

2.3.6 Trastorno Específico del Lenguaje y Trastornos Motores

Como fue descrito anteriormente, en los últimos años, se ha llevado a cabo un abordaje del trastorno desde un enfoque más amplio, afrontándose el estudio no sólo desde una perspectiva lingüística, sino desde otras funciones cognitivas básicas. Buiza-Navarrete, Adrián-Torres y González (2007) describen las principales limitaciones de procesamiento, entre ellas, una de particular interés para este estudio: las dificultades motoras presentes en niños con TEL.

En una extensa revisión bibliográfica, Hill (2001) constató que entre el 40 y el 90 por ciento de los niños con trastornos del lenguaje tenían diferentes dificultades motoras. Se encontró que los niños con este diagnóstico presentan una mayor dificultad en tareas de motricidad fina, evidenciada en el mayor tiempo que necesitan para completar la tarea. Por el contrario, en la evaluación de la precisión del rendimiento, los niños con TEL tienden a ser, en su mayoría, irreprochables frente a sus compañeros de desarrollo normal.

Marton (2009), estudió la capacidad de imitar gestos y posturas, la competencia kinésica y la coordinación motriz global en niños de 5 a 6 años con TEL. Los resultados mostraron que los niños con TEL presentaron mayores dificultades para imitar gestos y posturas, y para organizar y controlar movimientos globales del cuerpo, evidenciando un menor control motor. Iverson y Barddock (2010)

también constataron que los niños preescolares con dificultades del lenguaje manifestaban dificultades en su competencia motriz.

Por su parte, Archibald y Alloway (2008) se propusieron comparar las habilidades lingüísticas de niños con problemas evolutivos de coordinación motriz (Developmental Coordination Disorders o DCD) y niños con TEL. Encontraron que un porcentaje de los niños diagnosticados con DCD presentaban déficits lingüísticos similares a los manifestados por los niños con un trastorno específico del lenguaje. Este tipo de resultados confirman la presencia simultánea de problemas motrices y de lenguaje en poblaciones que hasta ahora se ha considerado que presentan problemas en uno de estos dos ámbitos del desarrollo, reflejando la estrecha relación entre estas dos dimensiones (Pérez, Amengual e Iglesias, 2016).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El trastorno específico del lenguaje es un trastorno de alta prevalencia en la población escolar. Su oportuno diagnóstico y tratamiento son clave para el desarrollo integral de los niños que lo padecen.

Si bien, en los últimos años ha habido un aumento con respecto a la investigación científica que intenta explicar este diagnóstico, ésta sigue siendo un área incipiente. Es así como las investigaciones realizadas en niños con TEL referentes a la comprensión de metáforas suelen basarse en las teorías clásicas que, como se mencionó anteriormente, definen la metáfora como una instancia en donde las palabras no son usadas en su sentido común, sino más bien en un sentido poético y alejado de la cotidianidad. A esto se suma la poca atención que han recibido las dificultades motoras, tanto en la explicación del trastorno como en los lineamientos terapéuticos y el buen quehacer fonoaudiológico al trabajar con estos niños.

En este contexto, la presente investigación pretende estudiar la metáfora conceptual TIEMPO ES ESPACIO, por la cual el futuro se conceptualiza adelante y el pasado atrás, y su relación con la comprensión del tiempo verbal en niños con un desarrollo lingüístico típico y niños con trastorno específico de lenguaje. Para esto, se seleccionó la técnica de plasticidad inducida, por la cual se

pretende, en primera instancia, saturar parte del área motora mediante el movimiento repetitivo y constante del brazo hacia adelante o atrás, y en una segunda instancia, determinar la incidencia que esta saturación tiene en la comprensión auditiva de oraciones en tiempo pasado y futuro.

3.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO

3.2.1 Hipótesis general

De acuerdo con lo presentado anteriormente, al comparar el resultado obtenido por el grupo de niños con TEL versus el grupo de niños sin patología lingüística, se formula la siguiente hipótesis:

H1: Los niños con trastorno específico del lenguaje, en comparación con niños sin patología lingüística, tendrán tiempos de reacción mayores y porcentajes de aciertos menores tanto en condiciones compatibles (movimiento de la mano adelante y tiempo futuro; movimiento de la mano atrás y tiempo pasado) como no compatibles (movimiento de la mano adelante y tiempo pasado; movimiento de la mano atrás y tiempo futuro). Esto debido a la desaceleración generalizada y capacidad de procesamiento limitado descrito en niños con TEL y a un desempeño lingüístico inferior en esta población.

3.2.2 Hipótesis específicas

Al comparar el efecto de las variables independientes de cada grupo por separado, se espera encontrar los siguientes resultados:

H2: Los niños con desarrollo típico del lenguaje, generan una conceptualización metafórica del tiempo basada en las proyecciones del dominio espacio. Por lo tanto, según el paradigma de plasticidad inducida, se espera encontrar interferencia en condiciones compatibles (movimiento de la mano adelante y tiempo futuro; movimiento de la mano atrás y tiempo pasado) debido al efecto de saturación de las áreas motoras involucradas en el movimiento y la comprensión. Este será evidenciado en mayor cantidad de errores y mayor tiempo de reacción.

H3: Los niños con TEL presentan dificultades en el procesamiento metafórico que podrían afectar la relación tiempo-espacio. Al no generarse esta relación tampoco existirá un efecto de interferencia. En consecuencia, al comparar el desempeño de estos niños en las condiciones compatible y no compatible, no se encontrarán diferencias significativas.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Objetivo general

Evaluar la relación entre la dirección motora de movimientos hacia adelante y hacia atrás y la comprensión auditiva de oraciones en tiempo pasado y futuro, en niños con desarrollo típico del lenguaje y niños con trastorno específico del lenguaje mediante el paradigma de plasticidad inducida.

3.3.2 Objetivos específicos

- a. Comparar el desempeño motor y lingüístico de niños con TEL y grupo control mediante el paradigma de plasticidad inducida.
- b. Determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables tiempo verbal y movimiento de la mano en niños con desarrollo típico del lenguaje.
- c. Determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables tiempo verbal y movimiento de la mano en niños con trastorno específico del lenguaje.
- d. Comprobar el efecto de co-variables cognitivas como atención sostenida y desempeño morfosintáctico.



3.4 MÉTODO Y MATERIALES

3.4.1 Diseño de la investigación.

Esta investigación es de carácter experimental y exploratoria, de diseño factorial mixto intergrupo 2 (niños con trastorno específico del lenguaje/control) e intragrupo 2 (tiempo: pasado/futuro) x2 (movimiento de la mano: atrás/adelante).

3.4.2 Variables

La investigación contempla una variable independiente intergrupo que corresponde a la presencia o ausencia de un trastorno en el desarrollo del

lenguaje. La totalidad de la muestra se separó en dos grupos: niños con trastorno específico del lenguaje mixto y niños con un desarrollo lingüístico típico. A su vez, en cada grupo se manipularon dos variables intragrupo: la dirección de movimiento de la mano en la tarea motora (adelante y atrás) y el tiempo verbal de las oraciones (pasado y futuro).

Para evitar un efecto no deseado a causa de la dirección de respuesta en la etapa lingüística del experimento se controló esta variable tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1 Condiciones experimentales según variable independiente intergrupo, variable independiente movimiento del brazo y variable controlada dirección de respuesta.

Variable independiente intergrupo	Trastorno Específico del Lenguaje (TEL)				Desarrollo típico del Lenguaje (Control)			
Variable independiente Movimiento de la mano	Atrás		Adelante		Atrás		Adelante	
Variable controlada: Dirección del movimiento de respuesta	Atrás	Adelante	Atrás	Adelante	Atrás	Adelante	Atrás	Adelante

Las variables dependientes que se midieron fueron: (1) el tiempo de respuesta después de escuchar las oraciones en tiempo pasado y futuro, y (2) el porcentaje de aciertos al responder después de escuchar las oraciones en tiempo pasado y futuro.

Finalmente, se midieron tres co-variables que podrían modular los resultados del experimento:

- Desempeño en el nivel morfosintáctico del lenguaje: evaluado con el Instrumento de Evaluación de los Trastornos Específicos del Lenguaje en Edad Escolar (IDTEL), microdominio morfosintáctico. Como será descrito más adelante, esta prueba se utilizó para realizar el diagnóstico del TEL al considerar el puntaje de total de los cuatro microdominios que la componen. En el caso de esta co-variable se extrajo el puntaje específico del microdominio morfosintáctico.
- Atención Sostenida: evaluado mediante el Test de Evaluación Neuropsicológica Infantil (TENI): Esta prueba se aplica por medio de un tablet. En ella, el niño ve una banda por donde pasan manzanas. La indicación consiste en tocar la pantalla cada vez que una manzana lleve un gusano. Se espera que el niño permanezca durante 6 minutos atento a la tarea y que presione la pantalla sólo al ver un gusano. Se consideran los aciertos (presionar cuando aparece el gusano), omisiones (no presionar cuando aparece el gusano), comisiones (presionar cuando no aparece gusano) y anticipaciones (presionar antes que aparezca el gusano). De esta prueba se extrajeron dos co-variables:
 - Tiempo de Respuesta en Atención Sostenida: Es el promedio de tiempo transcurrido desde que aparece un estímulo diana hasta

que el niño toca la pantalla. Se calcula a partir de la suma de los tiempos de respuesta de todas las respuestas correctas dividido por el número de respuestas correctas.

- Índice de precisión: Este índice permite el análisis de la precisión de las respuestas desplegadas por el niño en la tarea. En este indicador compuesto se relacionan los aciertos con el número total de errores, entre los que se incluyen tanto las omisiones como las comisiones. Se realiza dividiendo los aciertos por la suma de las omisiones y las comisiones.

3.4.3 Participantes

La investigación contó con una muestra de 24 niños divididos en dos grupos experimentales: niños con un desarrollo típico del lenguaje (6 mujeres y 6 hombres) y niños con trastorno específico del lenguaje (4 mujeres y 8 hombres), pertenecientes a establecimientos educacionales de la provincia de Arauco, región del Biobío (Chile). Todos los participantes se encontraban cursando primero básico. Además, los niños del grupo con TEL, asisten al programa de integración escolar de sus respectivos colegios.

Cabe señalar que se contó con la autorización de los directores de los establecimientos, la cual fue obtenida de forma presencial, y con el apoyo de la unidad técnico pedagógica y los coordinadores del programa de integración de cada colegio.

El tamaño de la muestra se determinó mediante un análisis de poder utilizando el programa G*power 3.0.1. Este análisis arrojó un tamaño mínimo de la muestra de 24 participantes considerando una probabilidad de error ($\alpha = 0,05$), tamaño del efecto ($TE = 0,25$) y poder ($1-\beta = 0,80$).

Los criterios de inclusión a considerar en el grupo de niños con TEL fueron: rango etario (6 años – 7 años 5 meses), dominancia manual derecha, obtener un puntaje que lo categorice con el diagnóstico de TEL mixto en el test IDTEL. En el grupo control los criterios a considerar fueron: rango etario (6 – 7 años 5 meses), dominancia manual derecha y un puntaje que los categorice con un desarrollo normal del lenguaje en el test IDTEL.

Para certificar que los niños cumplen los criterios de inclusión mencionados se aplicaron las siguientes evaluaciones:

1. *Instrumento de Evaluación de los Trastornos Específicos del Lenguaje en Edad Escolar (IDTEL)*, elaborado por las fonoaudiólogas Denisse Pérez, Susana Cáceres, Begoña Góngora y los psicólogos Claudia Calderón y Pablo Cáceres, pertenecientes a la escuela de fonoaudiología de la Universidad de Valparaíso, Chile.

El test consta de 185 ítems, de los cuales 55 corresponde al área de fonología, 41 a Morfosintaxis, 69 a semántica y 20 a pragmática, cuyo objetivo es evaluar el lenguaje comprensivo y expresivo en niños chilenos de 6 años a 9 años 11 meses. La aplicación del test se realiza de manera

individual, en donde los estímulos facilitadores pueden ser verbales o visuales dependiendo del microdominio que se evalúe. A su vez, las respuestas pueden ser expresadas de manera verbal o motora, en donde el tiempo de respuesta no está normado, por lo que no se debe presionar al evaluado a emitir respuestas en función del tiempo. Los ítems son diversos y varían conforme a los microdominios y a los componentes y subcomponentes incluidos en cada uno de ellos, compuestos en su mayoría por una lista de fonemas, palabras, consignas y estímulos visuales que ilustran situaciones comunicativas. Este instrumento corresponde a un test referido a criterio. En el análisis de validación del test se consiguieron coeficientes de fiabilidad aceptables, estando la mayoría de ellos entre 0,70 y 0,85 (Pérez, Cáceres, Cáceres, Calderón, Gíngora, 2016).

Test de Harris, adaptado del “Harris Test of Lateral Dominance”

Las Pruebas de dominancia lateral de Harris se ensamblaron por primera vez en una edición experimental en 1941, se publicaron con un manual de instrucciones y un formulario de registro en 1947, y se revisaron ligeramente en 1956, después de 10 años adicionales de prueba clínica. Tiene por finalidad determinar el tipo de predominio lateral. Incluye una prueba de conocimiento de izquierda y derecha, cinco pruebas de dominio de las manos, dos pruebas de dominio de los ojos y una prueba de dominio de los

pies. Cada una de estas pruebas se puede administrar a partir de los seis años y la serie completa dura entre 10 y 15 minutos.

Para esta investigación se ha aplicado sólo la sección de dominancia manual, específicamente la utilizada en un estudio sobre lateralidad y eficiencia manual (Márquez, 1998). Las instrucciones y la calificación se detallan en el Anexo 1.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Concepción, sede Concepción. Todos los participantes al ser menores de edad contaron con la autorización de sus apoderados, quienes firmaron un consentimiento informado en dos copias (Anexo 2). Además, cada participante firmó un asentimiento informado conforme a los requerimientos del Comité (Anexo 3).

3.4.4 Materiales y Procedimiento

El experimento se dividió en dos etapas. La primera de ellas consistió en la ejecución de una tarea de entrenamiento motor y la segunda en la ejecución de una tarea lingüística. Ambas etapas se realizaron en un mismo lugar y consecutivamente. La aplicación del experimento se llevó a cabo en los respectivos colegios de los participantes de forma individual, en una sala especialmente adaptada para dicho fin con iluminación apropiada y aislada del ruido.

Las tareas fueron presentadas de forma lúdica, de modo tal que los niños se motivaran a realizarlas. Para esto, los materiales e instrucciones de cada etapa fueron creados según una historia contada a los niños. En la etapa de entrenamiento motor, un dragón de marioneta contaba la historia de un castillo que fue embrujado por un hechicero malvado, quien había quitado muchos ladrillos y los había transformado en piezas de dominó. La meta era restaurar las piezas al castillo para que volvieran a su lugar. De esta forma, se instruía al niño para que moviera todas las piezas de dominó desde una caja ubicada en el centro del tablero, lugar donde el hechicero las había dejado, hasta la torre del castillo para evitar que se derrumbara (ver imagen 1).

Una vez terminada la primera etapa se reforzaba positivamente al niño/a por haber restaurado todos los ladrillos, y se le indicaba que el hechizo era muy poderoso y faltaba una prueba más para quitarlo de forma definitiva. Así, se pasaba a la segunda etapa del experimento donde el niño/a debía sentarse frente a un computador y ver un video del dragón de marioneta con las instrucciones de la tarea lingüística, las que se detallaran más adelante. Al finalizar esta tarea, se felicitó al niño por haber salvado al castillo del malvado hechicero y se les entregaba una medalla como recompensa.



Imagen 1. Etapa de entrenamiento motor

Los materiales y procedimientos de cada etapa serán descritos con más detalles a continuación.

3.4.4.1 Etapa 1: Tarea de entrenamiento motor

Materiales:

Para la fase de entrenamiento motor, se confeccionó un tablero de 40 cm de ancho y 60 cm de largo, diseñado específicamente para este experimento. Se utilizaron, además, dos recipientes: una caja con una abertura de 25 cm de ancho y 10 cm de largo que contenía 100 piezas de dominó, y un recipiente alargado de boca estrecha y circular de 9 cm de diámetro al cual se le dio forma de castillo. Se utilizó velcro para adherir ambos recipientes al tablero, de modo

que la distancia entre ellos pueda ser modificada de acuerdo a las características de cada participante (ver imagen 2).



Imagen 2. Tablero de la etapa de entrenamiento motor.

En esta etapa, cada niño utilizó un guante en la mano derecha mientras el par izquierdo colgaba de la muñeca del guante derecho, replicando la metodología

utilizada por Casasanto y Chrysikou (2011). Si bien, en el experimento realizado por estos investigadores el guante fue utilizado para realizar un cambio a corto plazo en la fluidez motora (dominancia manual derecha a izquierda), se espera que en esta investigación la utilización del guante contribuya a saturar el área motora correspondiente (movimiento hacia adelante o hacia atrás). En la imagen 1 se puede apreciar la utilización de este guante.

El tablero se ubicó en un extremo de la sala adaptada para la investigación y se delimitó el lugar donde los niños debían posicionarse.

Procedimiento:

Antes de dar inicio a la primera etapa se ubicó a cada participante de pie frente al tablero en el lugar señalado y se le dio la indicación de permanecer en dicho lugar sin mover los pies. El tablero fue adaptado considerando la longitud del brazo de cada niño, de tal forma que el recipiente más lejano fue ubicado según la longitud total del brazo y la distancia entre los dos recipientes fue según la medida desde el codo hasta la punta de los dedos de cada niño. Al centro se ubicó el recipiente de boca ancha con las 100 fichas de dominó, y en el extremo cercano o lejano del tablero, dependiendo de la condición experimental (movimiento hacia adelante o movimiento hacia atrás), se ubicó el recipiente de boca estrecha, tal como se indica en la imagen 3.

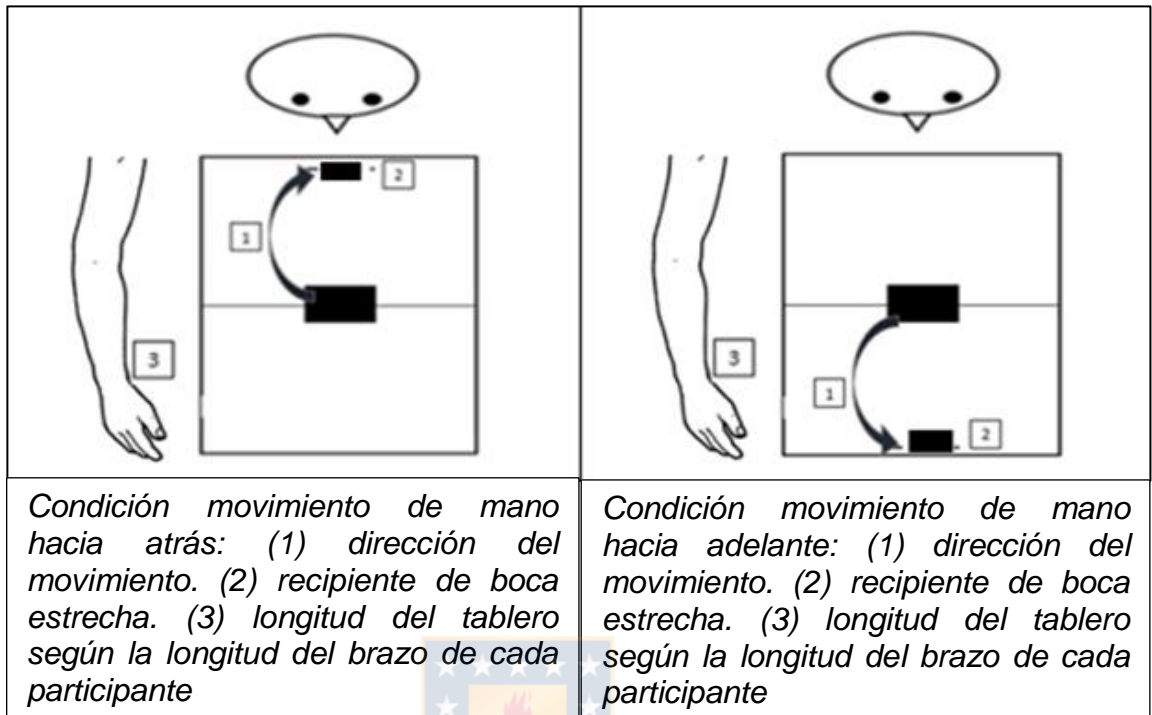


Imagen 3. Distribución del tablero y los recipientes según la condición experimental.

Cada niño usó un guante de su talla en su mano derecha, el cual, como se indicó anteriormente, tenía el par izquierdo colgando de la muñeca del guante derecho.

Luego de adaptar el tablero según las medidas del participante y de posicionarlo correctamente con el guante en su mano derecha, se dio inicio a la etapa de entrenamiento motor. Para esto, se instruyó al niño a mover las piezas de dominó desde el recipiente de boca ancha al recipiente de boca estrecha.

La instrucción dada fue la siguiente: “El castillo ha sido embrujado y necesitamos tu ayuda para salvarlo. Un hechicero malvado ha quitado muchos

ladrillos y los ha transformado en piezas de dominó. Para salvar el castillo debes mover todas las piezas de dominó desde la caja hasta la torre del castillo. Pero, escucha atentamente, debes hacerlo con la mano que tiene el guante, moviendo las piezas una a la vez, sin parar y lo más rápido que puedas. Si se te cae una ficha debes dejarla y continuar moviendo el resto, yo (el investigador) te ayudaré a devolverla a la caja. Cuando estés preparado puedes comenzar”.

Se dio término a esta tarea una vez que los participantes movieron las 100 piezas de dominó. Esta etapa tuvo una duración aproximada de 5 a 7 minutos. Una vez terminada, los sujetos comenzaron inmediatamente la segunda etapa del experimento.

3.4.4.2 Etapa 2: Tarea Lingüística

Materiales:

En esta fase se utilizó el software E-prime instalado y programado en un computador portátil con un teclado QWERTY estándar que fue adaptado según las necesidades del experimento. Se modificaron las teclas 6 y b, a las que se les puso un adhesivo con símbolos que representaban si la oración era correcta o incorrecta (un tic y una equis respectivamente). Entre las dos teclas alineadas verticalmente se puso otro adhesivo de color blanco que cumplió la función de ser el punto de partida para cada respuesta. Cabe mencionar que se consideró la ubicación de las teclas y el movimiento que el participante ejecutaría en cada respuesta, hacia adelante o atrás. Al no ser esta una variable a medir en el

experimento se controló la dirección de respuesta y sus posibles efectos en línea que podría producir, contrabalanceando la ubicación de las teclas de modo tal que para la mitad de la muestra la tecla 6 = correcto y la tecla b = incorrecto, mientras que para la otra mitad 6 = incorrecto y b = correcto.

Material Lingüístico:

Se utilizaron 54 oraciones divididas en tres grupos: 18 oraciones en tiempo futuro, 18 oraciones en tiempo pasado y 18 oraciones con contenido semántico incoherente, la mitad de estas oraciones fueron en pasado y la otra mitad en futuro. Las oraciones se contrabalancearon de acuerdo con las condiciones experimentales, de modo que todos los sujetos pasaron por los dos tiempos verbales, evitando un efecto estratégico por parte de los participantes. La estructura sintáctica de cada oración consistió en una oración simple compuesta de un verbo transitivo en segunda persona singular, un complemento directo y un complemento del nombre o complemento circunstancial de modo (Tabla 2).

Tabla 2. Ejemplos de oraciones.

Tipo de Oración	Verbo transitivo	Complemento directo	Complemento del nombre
Tiempo Pasado	Tomaste	un vaso	de leche
Tiempo Futuro	Tomarás	un vaso	de leche
Incoherencia semántica	Tomarás	una casa	de nubes

Se controló la frecuencia léxica, número de fonemas y número de vecinos fonológicos de los verbos (Tabla 3) y sustantivos (Tabla 4 y 5) que componen las oraciones de modo que los tres grupos de oraciones fueran similares en estos aspectos.

Verbos transitivos

Tabla 3. Medias de las medidas de frecuencia léxica, número de fonemas y número de vecinos fonológico de los verbos.

VERBOS	Pasado	Futuro	Control
Frecuencia léxica	18,846	15,713	20,126
N° de fonemas	6,291	6,250	6,041
Vecinos fonológicos	3,666	3,458	3,833

En el análisis de las medias de los verbos no se encontraron diferencias significativas en el contraste de los siguientes pares: verbos de las oraciones en pasado y verbos de las oraciones en futuro: frecuencia léxica ($t(23)=0,33$, $p=0,73$), número de fonemas ($t(23)= 0,12$, $p= 0,89$) y vecinos fonológicos ($t(23)= 0,17$, $p= 0,86$); verbos de las oraciones pasado y verbos de las oraciones incoherentes: frecuencia léxica ($t(23)=-0,11$, $p=0,90$), número de fonemas ($t(23)= 0,92$, $p= 0,36$) y vecinos fonológicos ($t(23)= -0,14$, $p= 0,88$); y verbos de

las oraciones en futuro y verbos de las oraciones incoherente: frecuencia léxica ($t(23)=-0,53$, $p=0,59$), número de fonemas ($t(23)= 0,61$, $p= 0,54$), vecinos fonológicos ($t(23)= -0,37$, $p= 0,71$).

Diversos estudios han demostrado que cuando los sujetos leen o escuchan verbos de acción, activan regiones de la corteza motora primaria y la corteza premotora según el efector asociado a cada verbo (Aziz-Zadeh et al., 2006; Pulvermuller, 2005; Buccino, Riggio, Melli, Binkofski y Gallese, 2005). Por lo tanto, los verbos seleccionados para las oraciones corresponden a acciones que se realizan con una mano.

Al considerar la población de estudio se realizó un estudio normativo para corroborar que los verbos utilizados en las oraciones formen parte del vocabulario pasivo de los niños. Para esto, se confeccionó una lista de 70 frases con verbos que representan acciones que se pueden realizar con una mano. La tarea consistió en escuchar la frase y realizar la pantomima correspondiente (ver anexo 4). Su aplicación fue de forma presencial a 20 niños (13 mujeres y 7 hombres) de 6 a 7 años que cursaban primer año básico. Se seleccionaron para la investigación los 54 verbos que contaban con un porcentaje igual o mayor al 70% de respuestas correctas.

Complemento directo

Tabla 4. Medias de las medidas de frecuencia léxica, número de fonemas y número de vecinos fonológico de los sustantivos del complemento directo.

SUSTANTIVO (Complemento directo)	Pasado	Futuro	Control
Frecuencia léxica	53,653	57,901	76,242
N° de fonemas	5,083	4,916	5,083
Vecinos fonológicos	7,875	8,708	6,291

En el análisis de las medias de los sustantivos del complemento directo no se encontraron diferencias significativas en el contraste entre los siguientes pares: oraciones en pasado y en futuro: frecuencia léxica ($t(23)=-0,18$, $p=0,85$), número de fonemas ($t(23)= 0,44$, $p= 0,66$) y vecinos fonológicos ($t(23)=- 0,29$, $p= 0,77$); oraciones en pasado y las oraciones incoherentes: frecuencia léxica ($t(23)=-0,79$, $p=0,43$), número de fonemas ($t(23)= 0$, $p= 1$) y vecinos fonológicos ($t(23)= 0,60$, $p= 0,54$); y las oraciones en futuro y oraciones incoherentes: frecuencia léxica ($t(23)=-0,78$, $p=0,44$), número de fonemas ($t(23)= -0,53$, $p= 0,59$), vecinos fonológicos ($t(23)= 1,00$, $p= 0,32$).

Complemento del nombre

Tabla 5. Medias de las medidas de frecuencia léxica, número de fonemas y número de vecinos fonológico de los sustantivos del complemento del nombre.

SUSTANTIVO (Complemento del nombre)	Pasado	Futuro	Control
Frecuencia léxica	74,456	112,151	67,626
N° de fonemas	5,125	5,458	5,125
Vecinos fonológicos	6,875	7,166	8,291

En el análisis de las medias de los sustantivos del complemento directo no se encontraron diferencias significativas en el contraste de lo siguientes pares: oraciones en pasado y en futuro: frecuencia léxica ($t(23)=-1,23$, $p=0,23$), número de fonemas ($t(23)= -1,31$, $p= 0,20$) y vecinos fonológicos ($t(23)=- 0,11$, $p= 0,90$); las oraciones en pasado y oraciones incoherentes: frecuencia léxica ($t(23)=0,24$, $p=0,81$), número de fonemas ($t(23)= 0$, $p= 1$) y vecinos fonológicos ($t(23)= -0,77$, $p= 0,44$); y las oraciones en futuro y oraciones incoherentes: frecuencia léxica ($t(23)= 1,13$, $p=0,26$), número de fonemas ($t(23)= 0,81$, $p= 0,42$), vecinos fonológicos ($t(23)= -0,41$, $p= 0,68$).

Procedimiento:

Inmediatamente después de la etapa de entrenamiento motor, los participantes se ubicaron frente a un computador portátil que se encontraba en la misma sala (Imagen 4).



Imagen 4. Distribución de la sala.

La segunda parte del experimento se administró a través del software E-Prime y tuvo una duración aproximada de 10 a 16 minutos.

Las instrucciones del experimento se presentaron por medio de un video, donde un dragón les daba la siguiente consigna: “Vamos a realizar una tarea donde oirás algunas oraciones, debes escucharlas atentamente. Al final de cada oración, tendrás que responder si está bien o está mal. Una oración está bien

cuando lo que dice tiene sentido. Una oración está mal cuando lo que dice no tiene sentido. Cuando pienses que la oración está bien, presiona la tecla que tiene un tic. Cuando creas que está mal, presiona la tecla que tiene una equis". Luego de escuchar las instrucciones, los participantes escucharon seis oraciones a modo de práctica, donde el investigador corroboró que habían comprendido la instrucción.

Al terminar el bloque de práctica, se da inicio al experimento presionando la tecla espaciadora. La estructura de cada ensayo fue la siguiente: se inicia con la palabra "preparados" que aparece en la pantalla del computador por 1000 ms., luego aparece un asterisco como punto de fijación por 500 ms., a continuación, el niño observa una imagen del dragón mientras se presenta auditivamente una oración durante 2000 ms aproximadamente. Al terminar la oración aparecen en la pantalla los símbolos "tic" y "equis", para que el niño responda si la oración es coherente o no presionando la tecla correspondiente.

La ubicación del "tic" y la "equis" en la pantalla depende de la condición experimental según el contrabalanceo de las teclas explicado anteriormente, de esta forma, cuando $b=correcta$ y $a=incorrecta$, el "tic" se ubica arriba y la "equis" abajo, y cuando $b= incorrecta$ y $a=correcta$, el "tic" está abajo y la "equis" arriba. Cuando el niño responde presionando una de las teclas se da inicio al siguiente ensayo. Las 54 oraciones de la tarea experimental se dividieron en 3 bloques de 18 oraciones cada uno para evitar la fatiga de los niños.

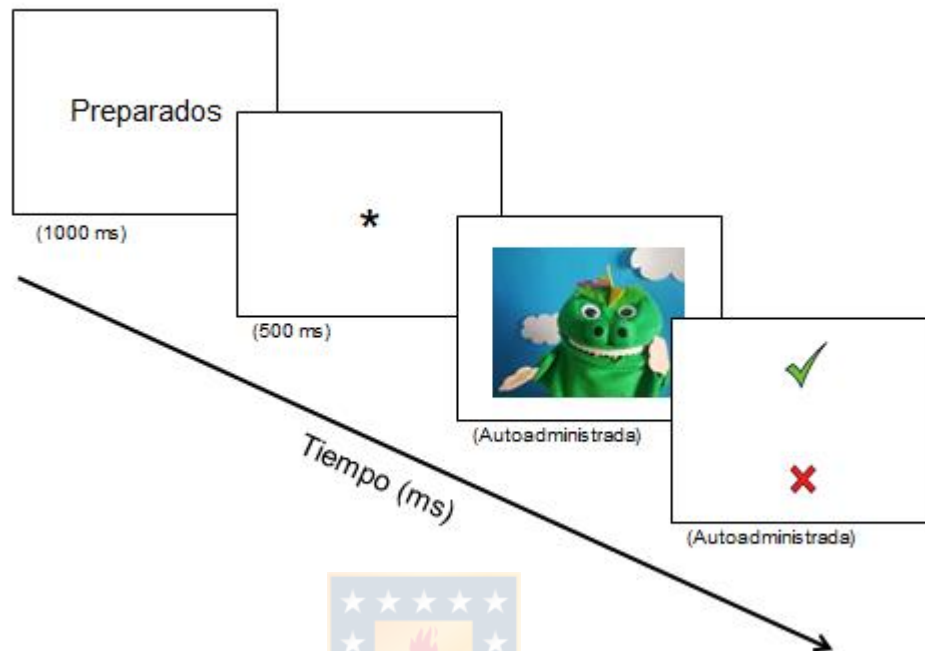


Imagen 5. Diseño del experimento en E-prime.

El experimento en su totalidad considerando las dos etapas tuvo una duración de 20 a 30 minutos aproximadamente.

3.4.5 Estudio piloto

Antes de aplicar el experimento propiamente tal, se llevó a cabo un estudio piloto de 2 participantes el que permitió evaluar la metodología propuesta y perfeccionarla.

3.4.6 Análisis estadístico

Los resultados obtenidos a partir del experimento en E-Prime 2.0 professional se analizaron a través del software SPSS versión 19. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas para definir si había diferencias significativas en los tiempos de respuesta y en el porcentaje de aciertos de la tarea lingüística entre los niños con TEL y los niños con un desarrollo típico del lenguaje, según las variables: dirección del movimiento del brazo en la tarea motora y tiempo verbal de las oraciones escuchadas en la tarea lingüística. Se realizó, además un análisis para evaluar si existían diferencias dentro de un mismo grupo. Asimismo, se utilizó una t de student para comparar las medias de cada variable de muestras independientes y relacionadas según corresponda a cada caso.

Antes de realizar el análisis de los resultados se realizó una limpieza de datos para identificar y descartar los outliers de cada participante. Para ello, se utilizó un criterio estadístico que contempla la eliminación de los valores fuera del rango de 2,5 desviaciones estándar por sobre y bajo el promedio del tiempo de respuesta de cada ítem. El porcentaje de datos extraídos de la muestra fue de 2,46% para la variable tiempo de respuesta y 1,38% para la variable porcentaje de aciertos en el grupo de niños con TEL, y 2,93 % para la variable tiempo de respuesta y 2% para la variable porcentaje de aciertos en el grupo de niños sin patología lingüística. Considerando el total de la muestra se encontraron en la limpieza de datos 35 outliers que quedaron fuera, lo que corresponde al 2,7% de los datos.

4. RESULTADOS

4.1 Resultados de la medida tiempo de respuesta

Se midió el tiempo de respuesta que los niños tardaron en responder la tarea de coherencia semántica en la etapa lingüística. El resumen de las medias por cada grupo y condición se detalla en la tabla 6.

Tabla 6. Media y desviación estándar de la medida tiempo de respuesta.

Dirección	Tiempo verbal	Grupo	Media	Desviación estándar	N
Adelante	Pasado	TEL	1341,89	511,33	6
		Control	737,61	324,33	6
		Total	10039,75	515,99	12
	Futuro	TEL	1616,91	632,90	6
		Control	849,37	399,33	6
		Total	1233,14	644,38	12
Atrás	Pasado	TEL	2072,74	1041,27	6
		Control	1253,62	353,71	6
		Total	1663,18	855,97	12
	Futuro	TEL	1842,29	784,82	6
		Control	1139,05	473,12	6
		Total	1490,67	718,74	12

4.1.1 Análisis general

En el análisis general de la medida tiempo de respuesta, considerando la totalidad de la muestra, se observó un efecto principal estadísticamente significativo de **dirección** ($F(1,11) = 4,951$, $MSE = 470238.79114108905$, $p = 0,05$; $Np_2 = 0,52$) que se puede observar en el gráfico 1.

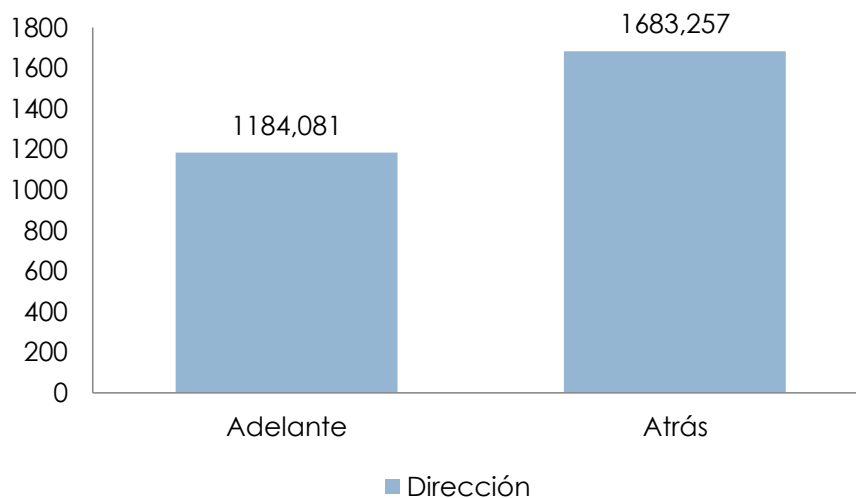


Gráfico 1. Tiempo de respuesta según la dirección del movimiento en la totalidad de la muestra.

Según estos resultados los niños que movieron su brazo hacia adelante tardan menos en responder la tarea lingüística en comparación con quienes lo hicieron hacia atrás.

Este resultado se explica por la percepción que se tiene del propio cuerpo como punto cero de la orientación (Hernández Cagua, 2017). La concepción de un movimiento en el eje adelante/atrás es primordialmente egocéntrica. El punto de referencia en la ubicación es el propio hablante, de donde surge y se organiza la relación espacial con el entorno (Lizarralde y Salamanca, 2017). Por lo tanto, en el experimento, el movimiento hacia adelante, el cual surge desde el cuerpo del participante hacia el entorno, está en sintonía con la postura egocéntrica de

la espacialidad, en comparación con el movimiento hacia atrás donde el movimiento surge en el entorno inmediato y se dirige hacia el cuerpo.

Otro efecto importante que se encontró fue una interacción estadísticamente significativa entre la **dirección** del movimiento del brazo en la fase de entrenamiento y el **tiempo** verbal de las oraciones escuchadas ($F(10)=$, $MSE=$ 82774.22656738265, $p=0,02$; $Np_2= 0,51$) (ver gráfico 2).

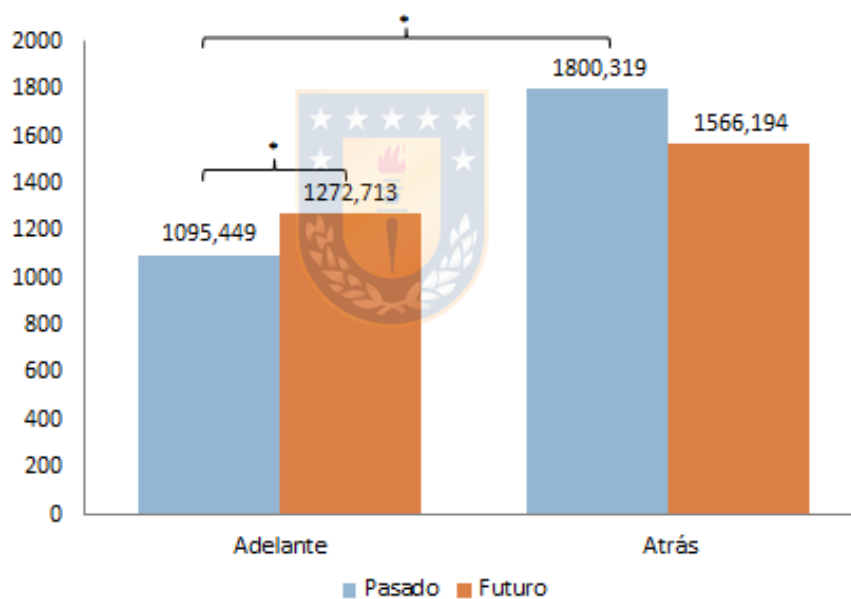


Gráfico 2. Tiempo de respuesta en la interacción dirección x tiempo en la totalidad de la muestra.

Al explorar los resultados inter-dirección de esta interacción se observan diferencias significativas al escuchar oraciones en pasado. En este caso, el grupo que movió el brazo hacia atrás tardó significativamente más en responder

al escuchar oraciones en pasado ($t(11) = -3,506939$ $p=0,005$) en comparación con el grupo que movió el brazo hacia adelante. Este resultado es importante porque muestra un efecto de saturación en la fase de entrenamiento motor, el cual causó un efecto de interferencia en condiciones compatibles con la metáfora TIEMPO ES ESPACIO, esto es, atrás – pasado. Este resultado es, además, congruente con el efecto principal de dirección descrito anteriormente (ver gráfico 1).

Otro resultado importante a considerar muestra que los niños que movieron su brazo hacia adelante en la etapa de entrenamiento motor se tardan significativamente más en responder las oraciones en tiempo futuro ($t(11) = -2,557$, $p= 0,027$) en comparación con las oraciones en tiempo pasado. Este resultado indica nuevamente que la fase de entrenamiento motor provocó un efecto de saturación de las áreas neuronales involucradas en el movimiento hacia adelante, lo cual, a su vez, causó un efecto de interferencia compatible con la metáfora implícita del tiempo que considera el futuro adelante y el pasado atrás.

Al observar el grupo de niños que movió su brazo hacia atrás, las diferencias en el tiempo de respuesta según el tiempo verbal de las oraciones no alcanzó a ser significativa ($t(11) = 1.124$, $p= >0,05$), sin embargo, cabe destacar que se observa una tendencia a favor del efecto de interferencia, es decir, al mover el brazo hacia atrás los niños se tardan más en responder oraciones en pasado.

Para complementar el análisis estadístico general se incorporaron dos co-variables descritas anteriormente en el apartado de metodología. La primera de ellas fue el tiempo de respuesta en la prueba de atención sostenida (en adelante AS_RT) y la segunda es el índice de precisión en la prueba de atención sostenida (en adelante AS_INDICE). Los resultados se reportan a continuación:

Al incorporar la co-variable AS_RT el efecto principal de dirección observado en el análisis general no se encuentra. Sin embargo, se mantuvo la interacción entre la **dirección** del movimiento del brazo y el **tiempo** verbal de las oraciones ($F(1,11) = 6.456$, $MSE = 58309.42689349736$, $p = 0,032$; $Np_2 = 0,62$) (ver gráfico 3). Se encontró también una interacción entre la **dirección**, el **tiempo** verbal y la co-variable **AS_RT** al considerar a los niños que movieron su brazo hacia adelante ($F(1,11) = 5.195$, $p = 0,049$; $Np_2 = 0,53$).

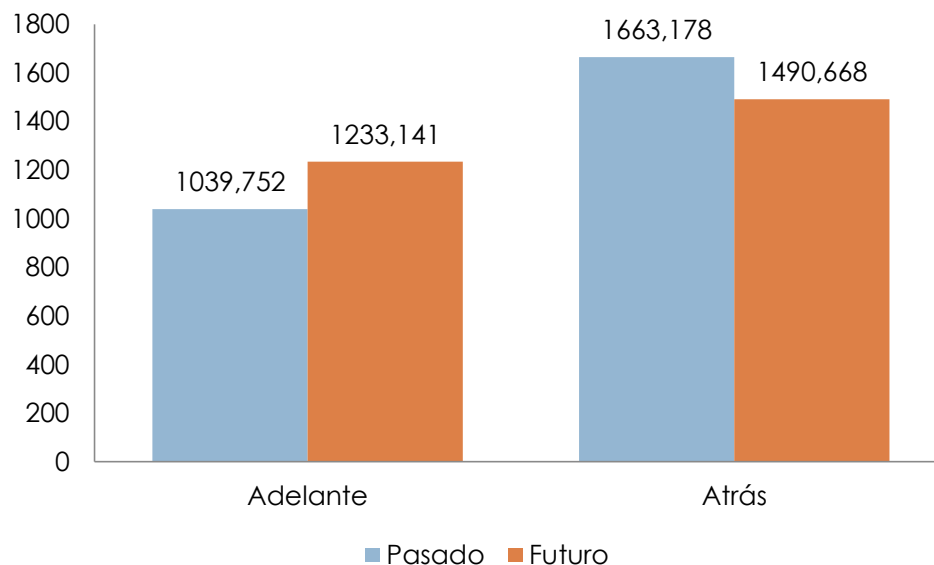


Gráfico 3. Tiempo de respuesta en la interacción dirección x tiempo con la co-variable AS_RT en la totalidad de la muestra.

Como se observa en el gráfico 3, la dinámica observada en los resultados modulados por esta co-variable da cuenta de un efecto de interferencia en condiciones que son congruentes con la metáfora TIEMPO- ESPACIO, es decir, los niños que movieron su brazo hacia adelante en la fase motora se tardaron más en responder oraciones en tiempo futuro, mientras que los niños que movieron su brazo hacia atrás se tardaron más en responder oraciones en tiempo pasado.

Por otro lado, al incorporar la covariable AS_INDICE el efecto principal de dirección y la interacción dirección x tiempo, encontrados en el análisis general ya no se observa. No obstante, se encontró un efecto principal marginalmente

significativo de **tiempo** ($F(1,11) = 4.9073$, $MSE = 74707.8272670308$, $p = 0,054$; $Np_2 = 0,507$) y una interacción entre la variable tiempo y la co-variable **AS_INDICE** ($F(1,11) = 4.970$, $p = 0,053$; $Np_2 = 0,512$) (Ver gráfico 4).

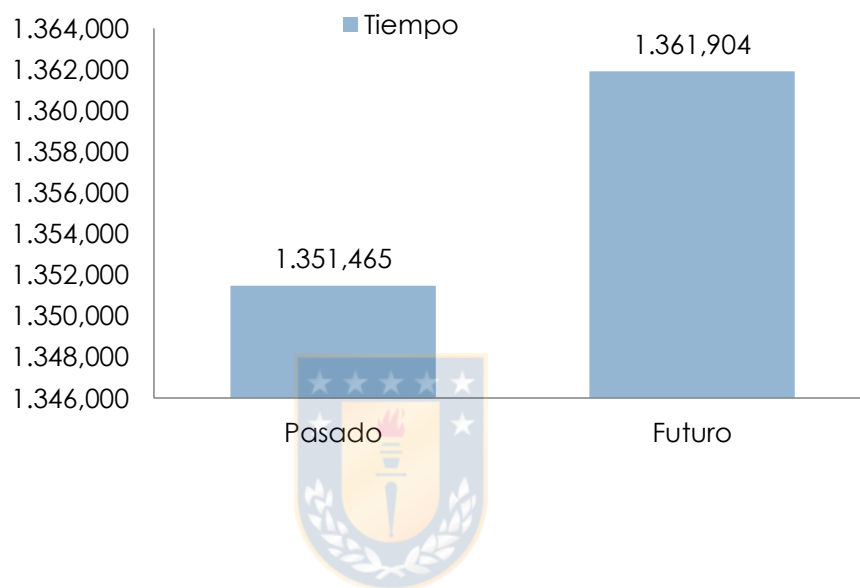


Gráfico 4. Tiempo de respuesta según el tiempo verbal con la co-variable AS_INDICE en la totalidad de la muestra.

Como muestra el gráfico 4, los niños se tardan más en responder oraciones en tiempo futuro simple en comparación con las oraciones en tiempo pretérito perfecto simple. Esto independiente de la dirección del movimiento en la etapa motora y del grupo al que pertenezcan.

4.1.2. Resultados de tiempo de respuesta por grupo

El análisis estadístico de la medida tiempo de reacción no arrojó resultados significativos por grupo. Esto indica que tanto el grupo de niños con TEL como el

de niños con desarrollo típico del lenguaje actúan de manera relativamente similar con respecto a esta medida.

Si bien, debido a este resultado no corresponde realizar el análisis de cada grupo por separado, este se realizará de todas formas con un carácter meramente exploratorio.

El análisis de los resultados de cada grupo se complementó con las co-variables desempeño morfosintáctico (en adelante MORFOSINTAXIS), tiempo de respuesta en la prueba de atención sostenida (AS_RT) e índice de precisión en la prueba de atención sostenida (AS_INDICE) descritas anteriormente en el apartado de metodología.

4.1.2.1. Resultados de tiempo de respuesta del grupo de niños con TEL

En el análisis general de esta medida no arrojó resultados significativos. Sin embargo al incorporar la co-variable MORFOSINTAXIS se obtuvo un efecto principal de **tiempo** ($F(1,11) = 44.537$, $MSE = 15851.27711418815$, $p = 0.003$, $Np_2 = 0,99$), y una interacción de **tiempo** con la co-variable **MORFOSINTAXIS** ($F(1,11) = 53.286$, $p = 0.002$, $Np_2 = 0,99$) (Ver gráfico 5).

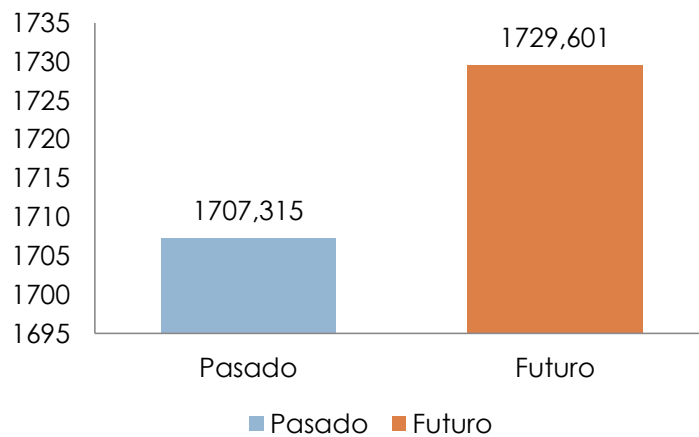


Gráfico 5. Tiempo de respuesta según el tiempo verbal con la co-variable MORFOSINTAXIS en el grupo de niños con TEL.

Como se observa en el gráfico 5, los niños con TEL tienen mayores tiempos de respuesta cuando escuchan oraciones en futuro en comparación con las oraciones es pasado.

Al incorporar la co-variable AS_RT, se encontró un resultado significativo en la interacción entre la **dirección** del movimiento en la fase de entrenamiento motor y el **tiempo** verbal de las oraciones ($F(1,11) = 7.0246$, $MSE = 74756.76025$, $p = 0.057$; $Np_2 = 0,52$) (ver gráfico 6).

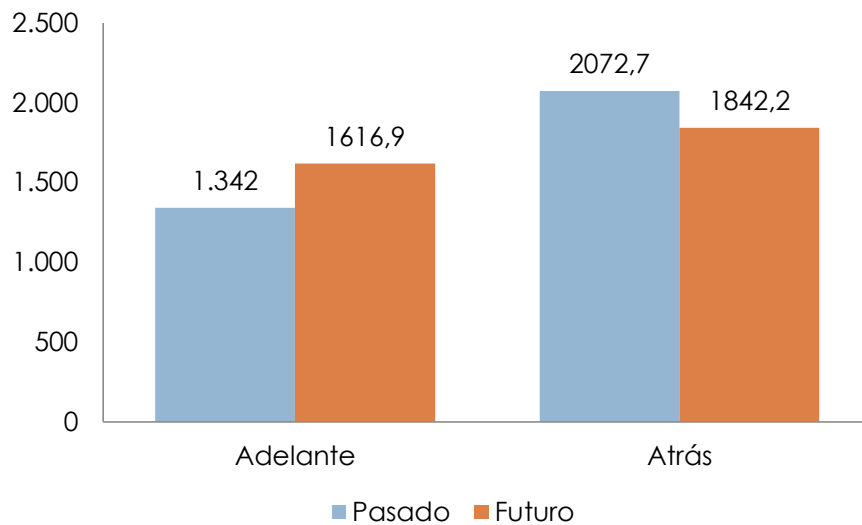


Gráfico 6. Tiempo de respuesta en la interacción tiempo x dirección con la co-variable AS_RT en el grupo de niños con TEL.

En el gráfico 6 se muestra que los niños con TEL que movieron su brazo hacia adelante tardaron más en responder oraciones en futuro, mientras que los que movieron su brazo hacia atrás tardaron más en responder oraciones en pasado. Esta tendencia indica que el efecto de saturación de la fase de entrenamiento provocó un efecto de interferencia en la metáfora implícita del tiempo, esto es, futuro adelante y pasado atrás.

Al incorporar la co-variable AS_INDICE no se encontraron resultados significativos.

4.1.2.2. Resultados de tiempo de respuesta del grupo de niños con desarrollo típico del lenguaje.

El análisis general de esta media se observa un efecto principal de **dirección** ($F(1,11)= 7.1712$, $MSE= 135778.17135836324$, $p= 0,044$; $Np_2= 0,58$), según el cual los niños que movieron el brazo hacia atrás demoraron más en responder en la tarea lingüística, tal como se muestra en el gráfico 7.

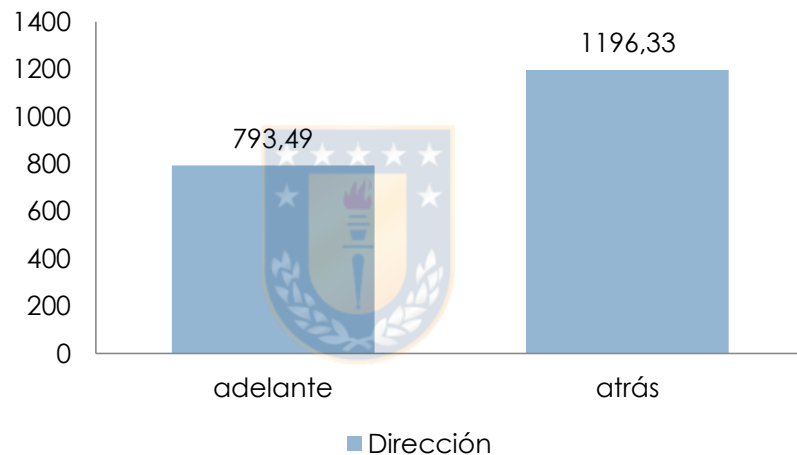


Gráfico 7. Tiempo de respuesta según la dirección del movimiento en el grupo de niños con desarrollo típico del lenguaje.

Al incorporar las co-variables MORFOSINTAXIS, AS_RT y AS_INDICE no se encontraron resultados significativos.

4.2. Resultados de la medida porcentaje de aciertos:

Otra medida que se obtuvo de la tarea lingüística fue el porcentaje de aciertos que consiguieron los niños al responder en cada oración. Las medias de cada grupo y condición se detallan en la tabla 7.

Tabla 7. Media y desviación estándar de la medida porcentaje de aciertos.

Dirección	Tiempo verbal	Grupo	Media	Desviación estándar	N
Adelante	Pasado	TEL	60,1852	8,17756	6
		Control	92,5926	4,53609	6
		Total	76,3889	18,06041	12
	Futuro	TEL	66,6667	14,05457	6
		Control	86,1111	7,65780	6
		Total	76,3889	14,81745	12
Atrás	Pasado	TEL	62,0370	25,68005	6
		Control	81,4815	9,72883	6
		Total	71,7593	21,11621	12
	Futuro	TEL	63,8889	22,70313	6
		Control	84,2593	10,19360	6
		Total	74,0741	19,86675	12

4.2.1. Análisis General

En el análisis general de la medida porcentaje de aciertos se observó una interacción estadísticamente significativa entre el **grupo** al que pertenecían los participantes y el **tiempo** verbal de las oraciones ($F(1,11) = 8.366$, $p = 0,016$; $\eta^2 = 0,74$) (ver gráfico 8).

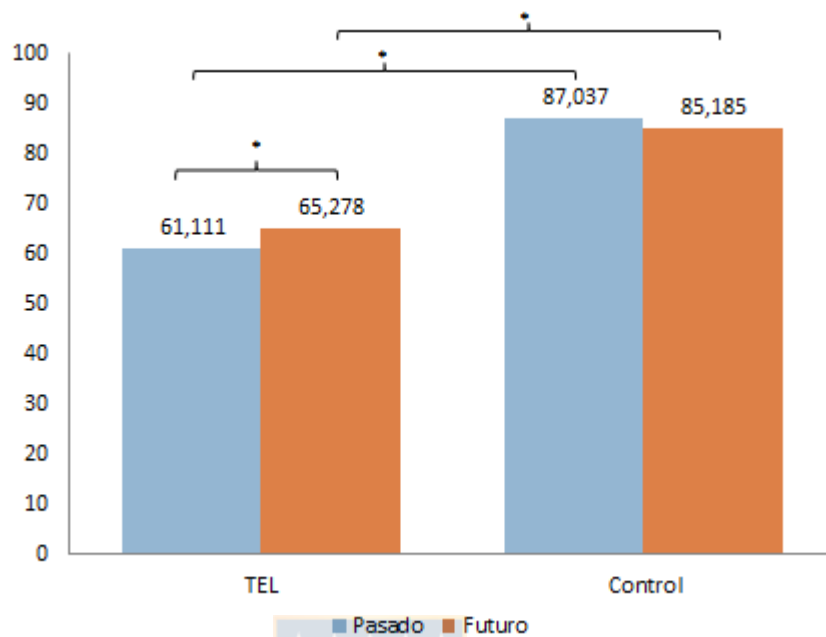


Gráfico 8. Porcentaje de aciertos en la interacción tiempo x grupo en la totalidad de la muestra.

Este resultado es importante porque revela las diferencias entre el grupo de niños con TEL y el grupo de niños sin patología lingüística. Como se observa en el gráfico 9, el desempeño de los niños con TEL en la tarea lingüística fue inferior en comparación con los niños del grupo control, ya que obtuvieron porcentajes de aciertos significativamente más bajos tanto en oraciones en tiempo pretérito ($t(10) = -5.078, p = 0,0004$) como en tiempo futuro ($t(10) = -3.762, p = 0,004$). Estos resultados comprueban en parte la primera hipótesis propuesta donde se indica que los niños con TEL tendrían un desempeño inferior en esta tarea en comparación con sus pares con desarrollo típico del lenguaje.

Otro resultado que se observa en el gráfico 9 muestra que los niños con TEL son sensibles al tiempo verbal en que se encuentren las oraciones, ya que obtuvieron un desempeño significativamente mejor cuando escucharon oraciones en futuro en comparación con las oraciones en tiempo pasado ($t(5) = -3.50146, p = 0,017$), mientras que en los niños con desarrollo típico del lenguaje no se observan diferencias significativas según el tiempo verbal de estas.

Al igual que en la medida tiempo de respuesta, se incorporaron al análisis estadístico del porcentaje de aciertos las co-variables: tiempo de respuesta en la prueba de atención sostenida (AS_RT) e índice de precisión en la prueba de atención sostenida (AS_INDICE). Los resultados se reportan a continuación:

La primera co-variable AS_RT mantiene la interacción encontrada en el análisis general **tiempo x grupo** ($F(1,11) = 4.65691, p = 0,059; \eta^2 = 0,48$) (ver gráfico 9), siendo congruente con los resultados ya reportados.

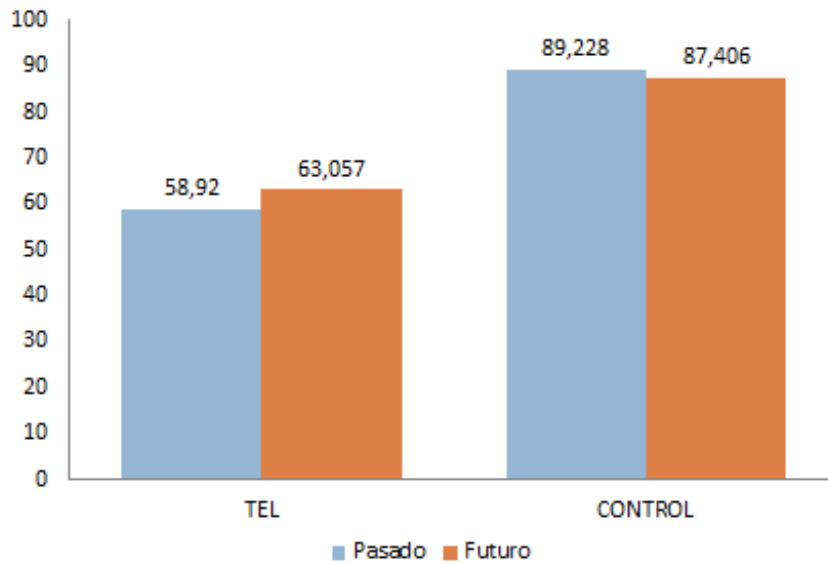


Gráfico 9. Porcentaje de aciertos en la interacción tiempo x grupo con la co-variable AS_RT en la totalidad de la muestra.

Además de esta interacción, la co-variable AS_RT mostró un efecto principal de **dirección** ($F(1,11) = 5.346$, $MSE = 284.498583$, $p = 0,046$; $Np_2 = 0,54$) y una interacción significativa entre la **dirección** y la co-variable **AS_RT** de los niños que movieron su brazo hacia adelante ($F(1,11) = 5.7586$, $p = 0,04$; $Np_2 = 0,57$) (ver gráfico 10).

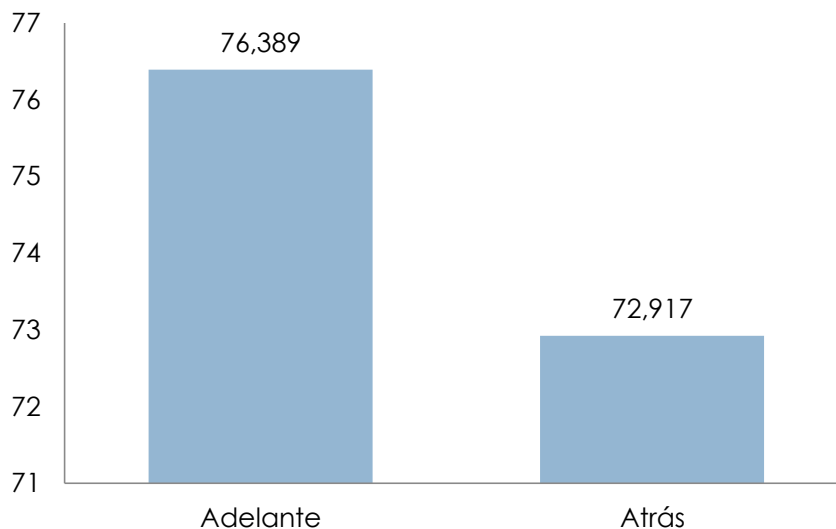


Gráfico 10. Porcentaje de aciertos según la dirección del movimiento con la co-variable AS_RT en la totalidad de la muestra.

Según estos resultados los participantes que movieron el brazo hacia atrás en la fase de entrenamiento motor obtuvieron un menor porcentaje de aciertos en la tarea lingüística en comparación con quienes movieron el brazo hacia adelante, tal como se muestra en el gráfico 11. Cabe destacar en este punto que los resultados son congruentes con los encontrados en la medida tiempo de respuesta, donde se indica que los niños se tardan más en responder la tarea lingüística cuando previamente, en la fase motora, movieron su brazo hacia atrás debido a la concepción del propio cuerpo como centro deíctico desde el cual se organiza la espacialidad.

Finalmente, al incorporar la co-variable AS_INDICE la interacción observada en el análisis general **tiempo x grupo** se mantiene marginalmente significativa (F

(1,11)= 4.4319, $p= 0,065$; $Np_2= 0,47$), y además, se agregan a este resultado dos interacciones de gran importancia para esta investigación.

La primera de ellas es una interacción significativa entre la **dirección** del movimiento del brazo en la fase de entrenamiento y el **tiempo** verbal de las oraciones escuchadas ($F (1,11)= 10.3161$, $MSE= 59.73952345493487$, $p= 0,011$; $Np_2= 0,815$) (ver gráfico 11) junto con una interacción significativa entre la **dirección**, el **tiempo** y la co-variable **AS_INDICE** ($(1,11)= 10.1374$, $p=0,011$; $Np_2= 0,80$).

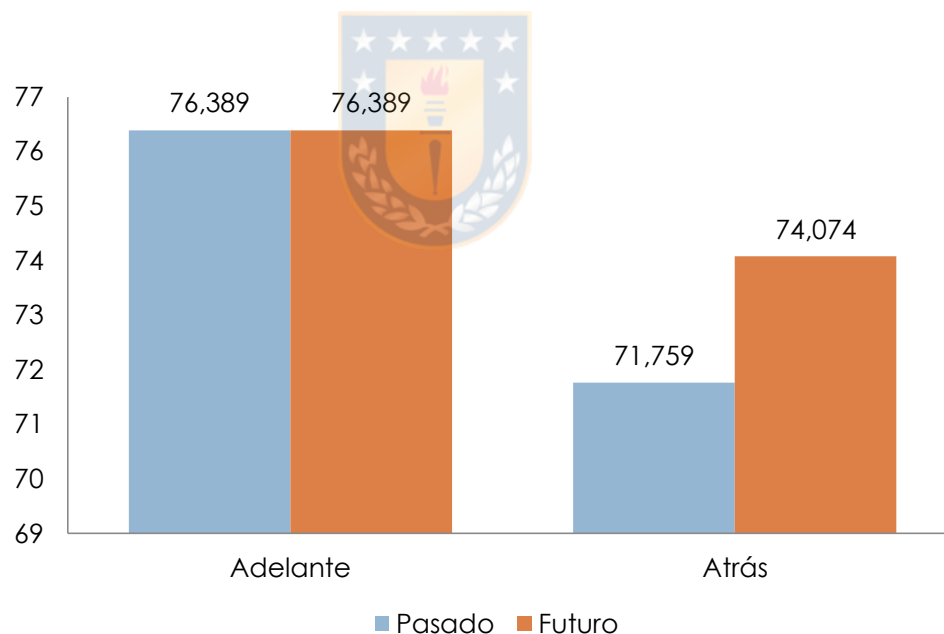


Gráfico 11. Porcentaje de aciertos en la interacción dirección x tiempo con covariable AS_INDICE en la totalidad de la muestra.

En el gráfico 12 se puede apreciar que los niños que movieron el brazo hacia adelante en la fase de entrenamiento motor obtuvieron un porcentaje de aciertos mayor en comparación con los niños que movieron el brazo hacia atrás. Esta diferencia se observa cuando los niños escuchan oraciones en tiempo pasado y en tiempo futuro, siendo este resultado congruente con los reportados anteriormente.

Además, en la dinámica de la interacción se observa un efecto de saturación sólo en los niños que movieron su brazo hacia atrás, quienes obtuvieron un peor desempeño en condiciones compatibles con la metáfora TIEMPO ES ESPACIO, esto es, atrás – pasado. Al considerar el grupo de niños que movió su brazo hacia adelante se aprecian resultados idénticos. La explicación se encuentra al analizar la siguiente interacción. En ella, se consideran los datos de cada grupo experimental (gráfico 12), donde se muestra que las dinámicas de interacción de cada uno son contrarias (facilitación / interferencia). Por lo tanto, en la interacción dirección x tiempo (gráfico 11), donde no se considera el grupo como variable, se anulan las diferencias de quienes movieron el brazo hacia adelante.

La segunda interacción encontrada con la co-variable AS_INDICE es sin duda la más importante del análisis general, ya que evidencia una triple interacción entre la **dirección** del movimiento en la fase de entrenamiento motor, el **tiempo**

verbal de las oraciones escuchadas y el **grupo** al que pertenecen los participantes ($F(1,11) = 11.75529, p = 0,008; \eta^2_p = 0,86$).

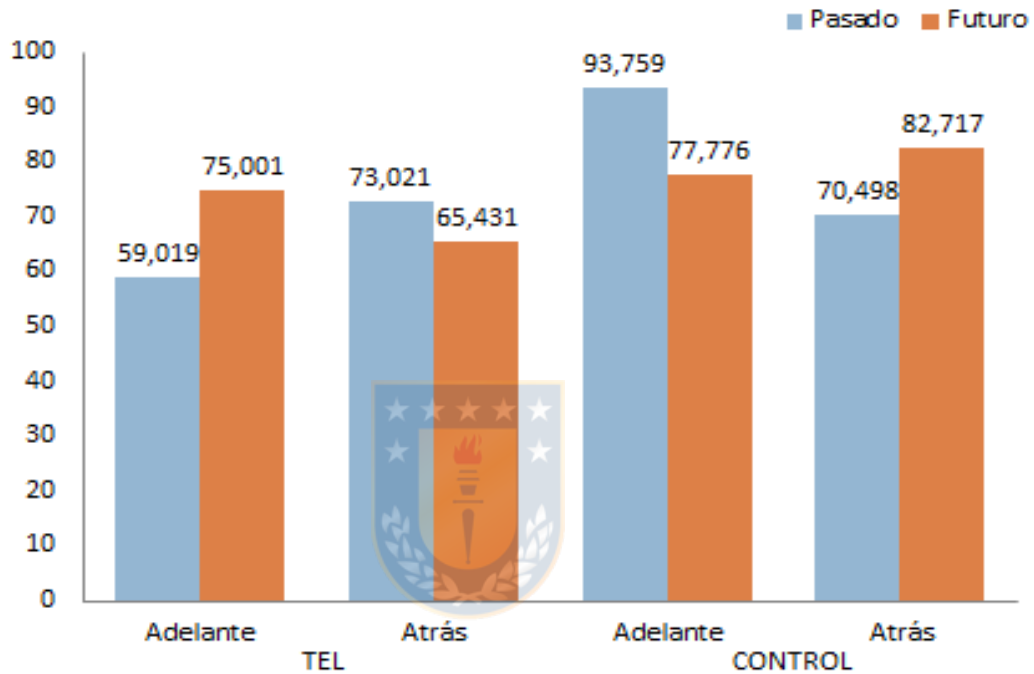


Gráfico 12. Porcentaje de aciertos en la interacción dirección x tiempo x grupo con la co-variable AS_INDICE en la totalidad de la muestra.

La dinámica observada en el gráfico 12 muestra un efecto de facilitación en el grupo de niños con TEL en condiciones compatibles con la metáfora TIEMPO ES ESPACIO. Esto quiere decir que los niños que movieron su brazo hacia adelante tuvieron un porcentaje de aciertos mayor al escuchar oraciones en tiempo futuro (75%), en comparación con el porcentaje de aciertos al escuchar oraciones en

pasado (59%), por lo que se observa un mejor desempeño en la condición compatible futuro – adelante.

De la misma forma, los niños con TEL que movieron su brazo hacia atrás obtuvieron un porcentaje de aciertos mayor cuando escucharon oraciones en pasado (73%) en comparación con los aciertos al escuchar oraciones en futuro (65%), lo cual da cuenta de un efecto de facilitación en la condición congruente con la metáfora conceptual del tiempo, pasado – atrás.

En la hipótesis específica propuesta para los niños con TEL se esperaba que no existieran diferencias significativas entre la comprensión de oraciones en pasado y futuro, ya que, al presentar dificultades en el procesamiento metafórico, estos niños no lograrían relacionar los dominios espacio y tiempo, por lo tanto, la saturación del área motora relacionada al movimiento hacia adelante y hacia atrás (espacio), no afectaría la comprensión lingüística de oraciones en pasado y futuro (tiempo). El efecto de facilitación encontrado indica que no se comprueba esta hipótesis.

Dentro del grupo de niños del grupo control, se observa la tendencia contraria. Es decir, los niños que movieron el brazo hacia adelante en la primera etapa obtuvieron un porcentaje de aciertos menor cuando escucharon oraciones en futuro (77%), en comparación con las oraciones en pasado (93%), es decir, un desempeño peor en la condición congruente adelante – futuro. Mientras que los que movieron el brazo hacia atrás obtuvieron un porcentaje de aciertos menor

cuando escucharon oraciones en pasado (70%), en comparación con las oraciones en futuro (82%), lo que indica nuevamente un peor desempeño en la condición compatible pasado – atrás.

Esto revela que el efecto de saturación del área motora de la primera fase del experimento provocó un efecto de interferencia compatible con la metáfora de tiempo estudiada, a saber, el futuro está adelante y el pasado atrás, en niños con desarrollo típico del lenguaje, lo que a su vez, indica que se comprueba la hipótesis específica propuesta para este grupo.

4.2.2. Resultados de porcentaje de aciertos por grupo

En el análisis del porcentaje de aciertos se observaron resultados significativos por grupo. Esto indica que ambos grupos, es decir, los niños con TEL y los con desarrollo típico del lenguaje, actúan de forma distinta con respecto a esta medida, lo cual nos permite realizar análisis individuales por cada grupo.

Al igual que con la medida tiempo de respuesta, luego del reporte de los resultados del grupo se complementó el análisis incorporando las co-variables: desempeño morfosintáctico (MORFOSINTAXIS), tiempo de respuesta en la prueba de atención sostenida (AS_RT) e índice de precisión en la prueba de atención sostenida (AS_INDICE).

4.2.2.1. Resultados de porcentaje de aciertos del grupo de niños con TEL

En el análisis estadístico de la variable porcentaje de aciertos se encontró un efecto principal de **tiempo** ($F(1,11) = 12.272$, $MSE = 8.487654326234564$, $p = 0,017$, $Np_2 = 0,79$). Los niños con TEL obtuvieron un menor porcentaje de aciertos cuando escucharon oraciones en pasado como se indica en el gráfico 13.

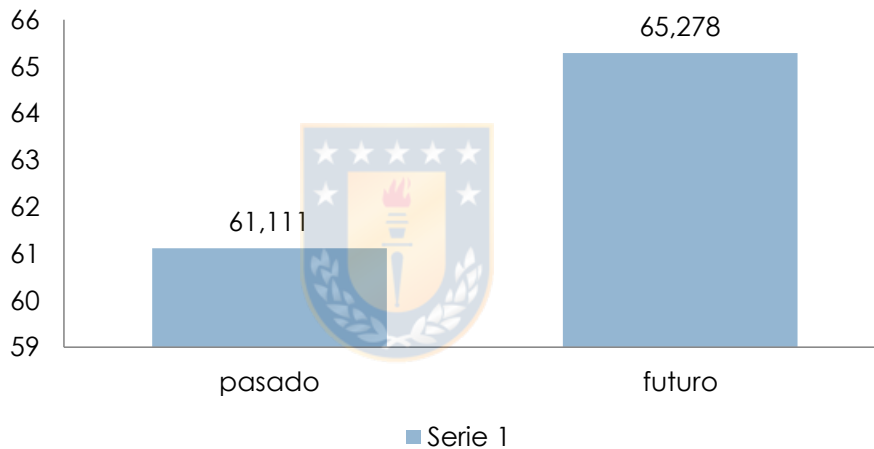


Gráfico 13. Porcentaje de aciertos según el tiempo verbal en el grupo de niños con TEL.

La co-variable MORFOSINTAXIS no arrojó resultados significativos.

Al incorporar la co-variable AS_RT el efecto principal de tiempo ya no se observa; no obstante, se obtuvo un efecto principal de **dirección** ($F(1,11) = 21.8987$, $MSE = 132.7605650483$, $p = 0,009$; $Np_2 = 0,93$) (ver gráfico 14), el cual,

además, interactúa con la co-variable **AS_RT** ($F(1,11) = 22.43493$, $p = 0,009$; $Np_2 = 0,93$).

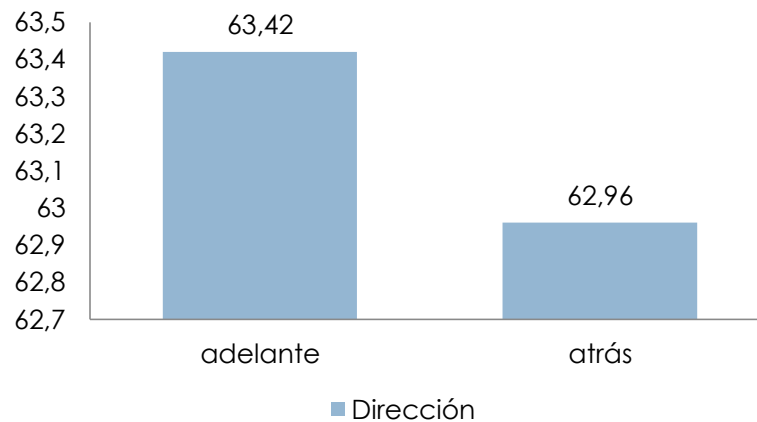


Gráfico 14. Porcentaje de aciertos según la dirección de movimiento con la co-variable AS_RT en el grupo de niños con TEL.

Como indica el gráfico 16, los niños con TEL que movieron su brazo hacia adelante tuvieron un mejor desempeño en la tarea lingüística en comparación con quienes lo hicieron hacia atrás, lo que concuerda con los resultados ya reportados.

Finalmente, al incorporar la co-variable AS_INDICE, se obtuvo una interacción significativa entre la **dirección** de movimiento en la fase motora y el **tiempo** verbal de las oraciones ($F(1,11) = 8.60170$, $MSE = 74.7630070$, $p = 0,043$, $Np_2 = 60$) (ver gráfico 15), la que a su vez, interactúa con la co-variables **AS_INDICE** ($F(1,11) = 9.090060$, $p = 0,039$; $Np_2 = 0,62$).

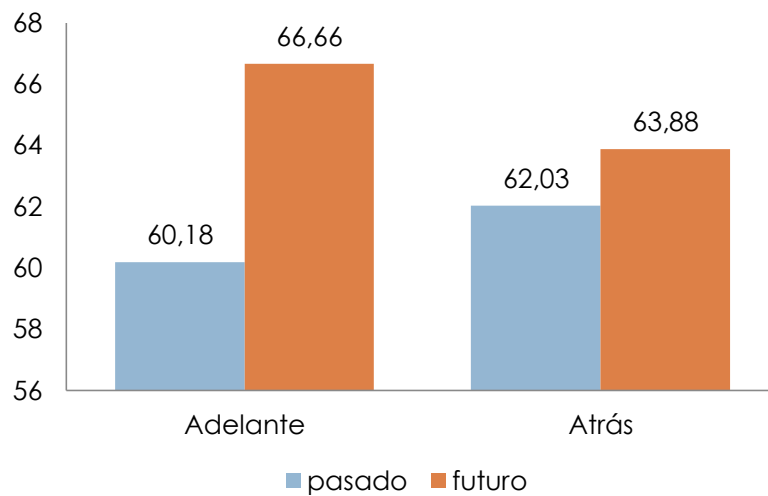


Gráfico 15. Porcentaje de aciertos en la interacción dirección x tiempo con la co-variable AS_INDICE en el grupo de niños con TEL.

Como se observa en el gráfico 15, la dinámica de la interacción indica que la fase de entrenamiento motor provocó un efecto inesperado en los niños que movieron su brazo hacia adelante por dos motivos: En primer lugar, la hipótesis específica del grupo de niños con TEL indica que las dificultades en el procesamiento metafórico que presentan afectarían la creación de la metáfora TIEMPO ES ESPACIO por parte de estos. Al no existir esta relación, el efecto de saturación de la fase motora no provocaría efecto alguno en la tarea lingüística, y, en consecuencia, se esperaba que no existieran diferencias significativas según la dirección del movimiento. Los resultados obtenidos dan cuenta, nuevamente, que no se comprueba esta hipótesis.

En segundo lugar, no sólo se encontraron diferencias significativas, sino que éstas son opuestas a las esperadas según el paradigma de plasticidad inducida utilizado en el experimento. Según este paradigma, explicado en el marco teórico de la investigación, realizar un movimiento repetidas veces provoca un efecto de saturación en el área motora involucrada (en este caso en el movimiento hacia adelante), lo que a su vez, genera un efecto de interferencia en la comprensión lingüística de condiciones compatibles con el movimiento. Como la metáfora implícita del tiempo indica que conceptualizamos el futuro adelante, se espera que al mover el brazo hacia adelante, saturando el área motora involucrada, los niños presenten dificultades al comprender oraciones en futuro. Sin embargo, en el caso de los niños con TEL se observó un efecto de facilitación, es decir, al mover el brazo hacia adelante obtuvieron un mejor desempeño al escuchar oraciones en futuro.

Por otro lado, con respecto a los niños que movieron el brazo hacia atrás en la fase de entrenamiento motor, se observa una tendencia a un efecto de interferencia en condiciones compatibles, es decir, un porcentaje de aciertos más bajo al escuchar oraciones en pasado. Es probable que estos efectos se deban a la influencia de la atención sostenida que aparentemente afecta a los niños con TEL, así como también un efecto de aprendizaje que podría dar luces acerca de una intervención fonoaudiológica futura.

4.2.2.2. Resultados de porcentaje de aciertos del grupo de niños con desarrollo típico del lenguaje.

El análisis de esta media en el grupo de niños con un desarrollo típico del lenguaje no arrojó resultados significativos. Sin embargo, al incorporar la co-variable MORFOSINTAXIS se observa un efecto principal marginalmente significativo de tiempo ($F(1,11) = 6.73218$, $MSE = 7.2468301$, $p = 0,06$; $Np_2 = 0,50$) (ver gráfico 16), junto con una interacción entre el **tiempo** verbal de las oraciones y la covariable **MORFOSINTAXIS** ($F(1,11) = 8.067146$, $p = 0,047$; $Np_2 = 0,58$).

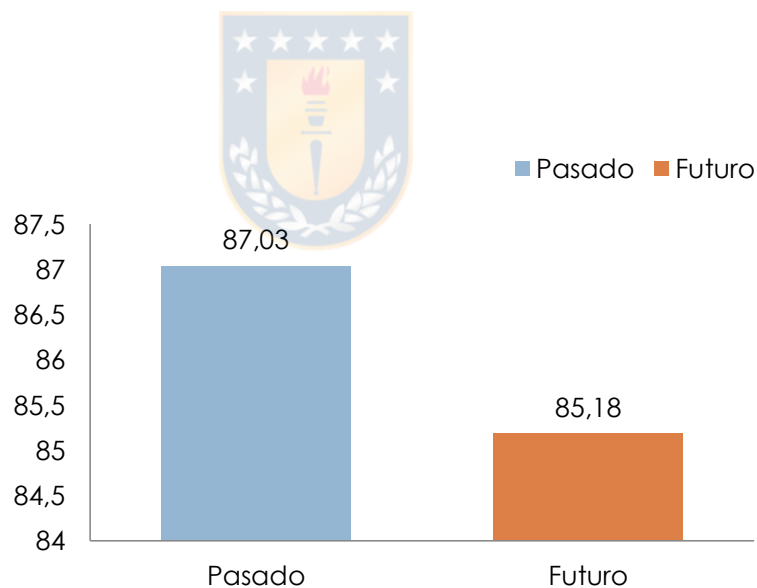


Gráfico 16. Porcentaje de aciertos según el tiempo verbal con la co-variable MORFOSINTAXIS del grupo de niños con desarrollo típico del lenguaje.

Según estos resultados los niños con desarrollo típico del lenguaje obtuvieron un mejor desempeño cuando escucharon oraciones en tiempo pasado en comparación con las oraciones en tiempo futuro.

Finalmente, al incorporar las co-variables tiempo de respuesta en atención sostenida (AS_RT) e índice de precisión en atención sostenida (AS_INDICE) no se observaron resultados estadísticamente significativos.



5. DISCUSIÓN

El principal objetivo propuesto en esta investigación fue determinar si existen diferencias en el procesamiento de la metáfora conceptual TIEMPO ES ESPACIO entre niños con TEL y niños con normodesarrollo lingüístico. Para esto, se estudió la relación existente entre la ejecución de un movimiento hacia adelante o hacia atrás y la comprensión de oraciones en tiempo pasado y futuro de niños con y sin patología lingüística.

Al considerar en conjunto la hipótesis de resonancia motora y la teoría de la metáfora conceptual, explicadas ampliamente en el marco teórico, la existencia de esta relación dará cuenta del funcionamiento de la mente de los niños al comprender el tiempo verbal.

Si la ejecución de un movimiento hacia adelante o hacia atrás afecta la comprensión de oraciones según el tiempo verbal de estas, se presume que existe un mecanismo que relaciona ambos dominios. Este mecanismo tiene sustento en la teoría de la metáfora conceptual, específicamente la metáfora TIEMPO ES ESPACIO, por la cual comprendemos el dominio conceptual abstracto: tiempo, por medio de proyecciones del dominio conceptual más concreto: espacio, concretamente el espacio del eje adelante-atrás.

Para dar cuenta de esta relación se analizarán los resultados en torno a tres preguntas que, a su vez, se corresponden con las tres hipótesis planteadas: (a)

¿Existe alguna diferencia en la comprensión auditiva de oraciones entre el grupo de niños con TEL y el grupo de niños sin patología lingüística?, (b) *¿Los niños con TEL conceptualizan el tiempo verbal por medio de la metáfora TIEMPO ES ESPACIO?* (c) ¿Coinciden los hallazgos encontrados en niños con TEL con los de los niños sin patología lingüística? Las respuestas a estas preguntas se detallan a continuación.

a) *¿Existe alguna diferencia en la comprensión auditiva de oraciones entre el grupo de niños con TEL y el grupo de niños sin patología lingüística?*

Al analizar los datos obtenidos, el primer resultado que llama la atención es que las interacciones que difieren significativas entre ambos grupos se encontraron al medir el porcentaje de aciertos y no el tiempo de respuesta. No obstante, al comparar las medias del tiempo de respuesta entre los dos grupos se observa una tendencia de los niños con TEL a tardar más en comparación con el grupo control tanto al escuchar oraciones en pasado como en futuro.

Según la hipótesis de desaceleración generalizada propuesta por Kail (1994), los niños con TEL son más lentos para procesar estímulos lingüísticos y no lingüísticos, lo que afecta operaciones cruciales en la adquisición y desarrollo del lenguaje (Kapa y Plante, 2015).

En la hipótesis propuesta se esperaba que los niños con TEL obtuvieran un desempeño menor en comparación con los niños con un desarrollo típico del

lenguaje, el cual se evidenciaría en un mayor tiempo de respuesta y un menor porcentaje de aciertos.

Si bien, la hipótesis se comprueba en parte al considerar que existe sólo una tendencia en los niños con TEL a tardar más en responder, medir el porcentaje de aciertos de ambos grupos arroja más luz y permite comprobar la hipótesis.

En efecto, al considerar esta medida, se encontró que los niños con TEL obtuvieron un porcentaje de aciertos significativamente menor que los niños con un desarrollo lingüístico típico, tanto al escuchar oraciones en pasado como en futuro. Esto puede explicarse debido a las dificultades gramaticales en la vertiente comprensiva del lenguaje en niños con TEL mixto, las que están ampliamente descritas en la bibliografía disponible sobre este trastorno.

En concordancia con las teorías explicativas del TEL de base cognitiva, varios autores han argumentado que los niños con TEL son más lentos para procesar la información lingüística y no lingüística, tienen menos espacio disponible para procesar la información entrante y son menos eficientes o tienen menos energía disponible para facilitar el procesamiento en relación con los niños con un desarrollo típico (Hayiou-Thomas, Bishop, y Plunkett, 2004; Kail, 1994; Leonard, Weismer, Miller, Francis, Tomblin y Kail, 2007; Gallinat y Spaulding, 2014).

Con respecto a este resultado, una diferencia a considerar es que los niños con desarrollo normotípico obtuvieron un mejor desempeño al escuchar oraciones en tiempo pasado (pretérito perfecto simple) en comparación con las oraciones

en futuro (futuro simple), lo que se condice con la normal adquisición de los tiempos verbales en el desarrollo del lenguaje de los niños. Por ejemplo, al analizar narraciones de historias, los niños de 6 a 7 años utilizan mayoritariamente verbos en tiempo presente y pretérito, mientras que la utilización del futuro es escasa (Benoit C., 2013). Sin embargo, los niños con TEL obtuvieron un patrón contrario, es decir, un porcentaje de aciertos menor cuando escucharon oraciones en tiempo pasado.

Este hallazgo se relaciona con lo propuesto por Leonard et al (2003) y Krok y Leonard (2015), quienes, a través de estudios de metaanálisis y de tipo experimental, describieron dificultades en la producción de la morfología verbal del tiempo pretérito en niños con TEL. Estas dificultades, describen los autores, van más allá de las propiedades superficiales del inglés y se extienden también a otros idiomas. Además, este resultado coincide con lo encontrado por Roa y Urrutia (2019) en un estudio que relaciona la comprensión morfológica de verbos con la velocidad de procesamiento, el control inhibitorio y la memoria de trabajo en niños con TEL. En su conjunto, estos resultados apoyan la idea de que las dificultades en el aspecto morfológico del tiempo pretérito es un marcador clínico potencial del trastorno específico del lenguaje.

En resumen, al analizar las diferencias entre ambos grupos, se comprueban las dificultades lingüísticas de los niños con TEL mixto, quienes obtuvieron un peor desempeño en comparación con sus pares sin patología lingüística, es decir,

tardaron más en responder y obtuvieron un porcentaje de aciertos menor en la tarea lingüística, tal como se propuso en la hipótesis general de esta investigación.

b) ¿Los niños con TEL conceptualizan el tiempo verbal por medio de la metáfora TIEMPO ES ESPACIO?

Habiendo hecho ya la distinción en cuanto a la comprensión lingüística entre ambos grupos, queda dilucidar el principal objetivo de la investigación. ¿Los niños conceptualizan el tiempo verbal por medio de la metáfora tiempo es espacio? ¿Existe alguna diferencia en el procesamiento de metáforas conceptuales entre los niños con TEL y los niños con un desarrollo típico del lenguaje? Para dar respuesta a estas preguntas el experimento aplicado a los niños utilizó el paradigma de plasticidad inducida.

La metodología utilizada en el experimento está basada en la hipótesis de resonancia motora. Según esta, comprender el significado lingüístico de una oración implica la activación neuronal de estados sensoriales y motores relacionados a dicho significado (Urrutia y De Vega, 2012).

Esta relación fue demostrada en un estudio reciente donde se evaluó la actividad motora inducida por el lenguaje utilizando potenciales relacionados a eventos (ERP) y un sensor de fuerza de agarre. Dicha investigación demostró que las palabras de acción provocaron un P200 más grande y una fuerza de

agarre mayor que las palabras que no referían a acciones (Juárez, Labrecque y Frak, 2019).

El paradigma de plasticidad inducida utilizado en la presente investigación propone que si las áreas cerebrales motoras que se activan en la comprensión del lenguaje se encuentran temporalmente afectadas, el desempeño lingüístico se verá perjudicado. Así lo demostraron Glenberg, Sato y Cattaneo (2008), quienes utilizaron esta técnica por primera vez, en un estudio donde la práctica sostenida del movimiento del brazo al mover porotos de un recipiente a otro, afectó la comprensión de oraciones de acción que eran direccionalmente compatibles.

En este experimento, la primera fase consistió en saturar mediante movimientos repetitivos el área motora encargada del movimiento del brazo hacia adelante y hacia atrás. Al considerar la metáfora conceptual TIEMPO ES ESPACIO, se espera que, en la segunda fase del experimento, la comprensión auditiva de oraciones en pasado y futuro se vea perjudicada en condiciones compatibles con la metáfora, esto es, los niños que movieron su brazo hacia adelante tendrían un peor desempeño al escuchar oraciones en futuro, y los que lo hicieron hacia atrás tendrían un peor desempeño al escuchar oraciones en pasado.

Debido a las dificultades en el procesamiento metafórico descritas en niños con TEL mixto (Norbury, 2005; Schnitzler, 2015), se propuso como hipótesis que la relación metafórica tiempo-espacio estaría afectada. Al no generarse esta

relación, se esperaba que no existieran interacciones significativas entre la dirección del movimiento y la comprensión de oraciones en tiempo pasado y futuro.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que el tiempo y el espacio están relacionados en la mente de los niños con TEL. Uno de los resultados más importantes a considerar se obtuvo en el análisis de la totalidad de la muestra, al considerar la medida porcentaje de aciertos incorporando la co-variable índice de precisión en atención sostenida (AS_INDICE). En este análisis, los datos mostraron una triple interacción entre la dirección del movimiento ejecutado en la fase motora, el tiempo verbal de las oraciones, y el grupo al que pertenecían los niños.

Según este resultado, los niños con TEL mixto muestran un efecto de facilitación en condiciones compatibles con la metáfora TIEMPO ES ESPACIO. Es decir, un mejor desempeño al escuchar oraciones en futuro cuando previamente movieron su brazo hacia adelante, y un mejor desempeño al escuchar oraciones en pasado cuando el movimiento fue hacia atrás.

Otro resultado interesante se encontró en el análisis estadístico específico en el grupo de niños con TEL. Al analizar el porcentaje de aciertos incorporando la co-variable índice de precisión en atención sostenida se observa que de este grupo, los niños que movieron su brazo hacia adelante mostraron un efecto de

facilitación congruente con el resultado ya descrito, mientras los que movieron su brazo hacia atrás mostraron un efecto de interferencia.

A pesar de que no se comprueba la hipótesis general, estos resultados no van en la misma dirección que los obtenidos en el grupo control, por lo que se diría que esta se refuta parcialmente en el grupo experimental. Es interesante ver que el efecto del movimiento de transferencia en la técnica de plasticidad inducida genera una especie de práctica terapéutica en la semántica verbal a través de la facilitación.

Si bien, estos resultados no se condicen con los estudios anteriores que han reportado dificultades en el procesamiento metafórico de niños con TEL, varios autores concuerdan en que tanto la edad de adquisición de la comprensión metafórica como las dificultades que presentan las poblaciones de niños con impedimentos lingüísticos y comunicativos, dependen en gran parte del material, la metodología utilizada y la concepción de metáfora en la que se base el estudio (Walenski y Love, 2017).

Es necesario profundizar la investigación con respecto a la metáfora con el objetivo de identificar cuáles son los procesos específicos que están fallando en los niños con TEL, o si las dificultades hasta ahora descritas se deben únicamente al tipo de metodología utilizado. Por ejemplo, un estudio reciente no encontró diferencias significativas en el desempeño de niños con TEL y

niños neurotípicos al medir la comprensión en línea de oraciones en lenguaje figurado (Walenski y Love, 2017).

Un aspecto a resaltar en los resultados del grupo de niños con TEL es el inesperado efecto de facilitación encontrado. Como se explicó anteriormente, el paradigma de plasticidad inducida predice que el movimiento repetitivo y sostenido en el tiempo satura el área motora involucrada, lo que a su vez, afecta la comprensión lingüística cuando el significado está relacionado con dicho movimiento, causando un efecto de interferencia.

Una posible explicación a estos resultados se encuentra en un estudio realizado por Sanjeevan y Mainela-Arnold (2018) quienes evaluaron el desempeño motor de niños con TEL en tareas que involucraban motricidad gruesa, fina, orales y del habla. Sus hallazgos demostraron que los niños con TEL manifiestan dificultades en la secuenciación y adaptación motora. Estas dificultades parecen ser específicas para movimientos novedosos a los cuales los niños no habían sido expuestos previamente y podrían ser la clave para comprender los resultados observados.

La coocurrencia de trastornos lingüísticos y motores se ha explicado por medio de la hipótesis del déficit procedimental (Ullman y Pierpont, 2005). Los autores proponen que el TEL puede explicarse en gran medida por el desarrollo anormal de las estructuras cerebrales que constituyen el sistema de memoria procedimental. Este sistema se compone de una red de estructuras

interconectadas enraizadas en circuitos frontales/ganglios basales y sirve para el aprendizaje y la ejecución de las habilidades motoras y cognitivas.

Se propone que la desregularización de la saturación motora en el presente experimento podría estar relacionada con la memoria procedimental afectada en niños con TEL. Debido a estas dificultades, la fase motora del experimento en vez de causar el efecto de saturación esperado, funcionó como un entrenamiento motor que activó las áreas motoras involucradas sin llegar a saturarlas.

Esta explicación está en concordancia con un estudio llevado a cabo por Hsu y Bishop (2014), quienes encontraron una asociación entre el rendimiento en una tarea de aprendizaje de secuencias motrices y tareas de aprendizaje verbal.

Así también, se ha demostrado en diversos estudios que utilizan metodologías en línea, que la activación de un área motora provoca un efecto de facilitación en la comprensión de palabras u oraciones (Zwaan y Taylor, 2006; Maienborn, Alex-Ruf, Eikmeier y Ulrich, 2015; Moretti y Greco, 2018) y en el recuerdo de palabras (Globig, Hartmann y Martarelli, 2019) en condiciones de compatibilidad entre el significado lingüístico y la acción.

En resumen, los datos obtenidos en esta investigación indican que los niños con trastorno específico del lenguaje mixto comprenden el tiempo verbal por medio de la metáfora conceptual primaria TIEMPO ES ESPACIO. Si bien, no se encontraron diferencias significativas entre los niños con TEL y los niños del

grupo control al medir el tiempo de respuesta, los resultados al medir el porcentaje de aciertos muestran que realizar un entrenamiento motor previo facilita la comprensión auditiva de oraciones compatibles según la metáfora TIEMPO ES ESPACIO en niños con TEL.

Estos resultados hacen evidente la necesidad de continuar investigando el procesamiento de metáforas conceptuales en niños con TEL, con miras a nuevos programas de intervención, ya que la facilitación encontrada arroja luces sobre la importancia que puede tener la teoría de la metáfora conceptual en futuros lineamientos terapéuticos.

Por ejemplo, un estudio pionero en la utilización de metáforas conceptuales para facilitar el aprendizaje fue publicado por Casasanto y Bruin (2019), quienes demostraron que las metáforas conceptuales pueden ser activadas estratégicamente para mejorar el aprendizaje de palabras. En el experimento, los participantes estudiaron tarjetas de palabras con valencia emocional asignándoles una posición en un estante, a saber, arriba y abajo. Los participantes que colocaron tarjetas positivas en el estante superior y tarjetas negativas en el estante inferior (condición compatible con la metáfora que vincula bueno – arriba y malo – abajo), recordaron las definiciones de las palabras mejor que los participantes que siguieron el mapa espacial opuesto.

Habiendo analizado ya los resultados del grupo de niños con TEL, a continuación se describe el desempeño de niños con un desarrollo típico del lenguaje.

c) ¿Coinciden los hallazgos encontrados en niños con TEL con los hallazgos en los niños sin patología lingüística?

Los datos obtenidos en la investigación muestran que los niños con un desarrollo típico del lenguaje procesan el tiempo verbal por medio de la metáfora conceptual TIEMPO ES ESPACIO. En este caso se observó un efecto de interferencia que se evidenció en un menor porcentaje de aciertos y tiempos de respuestas más extensos en condiciones compatibles con la metáfora implícita del tiempo. Por lo tanto, se comprueba la hipótesis planteada para este grupo.

En la revisión bibliográfica realizada para esta investigación se encontró solo un experimento que utilizó una metodología similar para estudiar el procesamiento de una metáfora conceptual. En él, se limitó el movimiento de la mano dominante durante una tarea motora para cambiar temporalmente la percepción y ejecución de dominancia manual. En los resultados se comprobó que incluso a los pocos minutos de actuar con mayor fluidez con la mano no dominante se pueden cambiar las asociaciones implícitas de los diestros entre el espacio y la valencia emocional (derecha – valencia positiva, izquierda - valencia negativa), lo que provoca un efecto de interferencia que se interpretó como una inversión de sus juicios habituales (Casasanto y Chrysikou, 2011). Resultados que se

condicen con la interferencia encontrada en condiciones compatibles en este estudio, lo que refuerza la validez de esta metodología.

La relación entre el procesamiento del tiempo verbal y el movimiento en el espacio causada por la saturación de las áreas neuronales implicadas en ambos procesos brinda apoyo a las teorías de la cognición corpórea que propone una co-activación del sistema neural motor en la comprensión auditiva del lenguaje (Aziz-Zadeh et al., 2006; Pulvermuller, 2005).

Por otro lado, los hallazgos encontrados con respecto a la metáfora conceptual TIEMPO ES ESPACIO se condicen con los ya reportados por otros investigadores (Radden, 2003). Por ejemplo, Lynden, Miles, Louise, Nind y Macrae (2010) estudiaron el carácter corpóreo de las metáforas de tiempo a través de un sensor de movimiento en tres experimentos. De esta forma, demostraron que cuando se piensa en el pasado y futuro los movimientos de los brazos de los participantes fueron atraídos hacia el lado izquierdo y derecho del espacio, respectivamente; cuando se piensa en episodios pasados o futuros, los participantes tienden a retroceder o avanzar, respectivamente; y cuando se exponen a un aparente movimiento hacia atrás o hacia adelante, los participantes tienden a pensar en el pasado o el futuro, respectivamente.

Con respecto a la edad de adquisición de las metáforas conceptuales, un estudio que examinó la comprensión de las metáforas primarias en niños de 3 a 10 años sugiere que, en comparación con el rendimiento de un adulto, los niños

de 3 a 4 años todavía están adquiriendo la competencia metafórica. A los 5 a 6 años de edad los niños obtuvieron un buen desempeño, y a partir de los siete años, los niños alcanzaron un grado de comprensión igual al de los adultos (Siqueira y Gibbs, 2007). Lo que concuerda con lo observado en esta investigación, ya que los participantes de 6 a 7 años demostraron haber adquirido la metáfora estudiada.

Otros estudios han descrito que la relación entre el espacio y el tiempo en niños de preescolar y escolares (Casasanto, 2010; Casasanto, Fotakopoulou y Boroditsky, 2010). En ellos, se sugiere además una asimetría en el procesamiento de la metáfora del tiempo (comprendemos el tiempo por medio de conceptos espaciales y no al revés), la cual aparece en una etapa temprana del desarrollo infantil, incluso anterior a la adquisición del lenguaje.

En resumen, los resultados indican que la comprensión del tiempo verbal en los niños en edad escolar está relacionada con mecanismos metafóricos por los cuales comprendemos el tiempo por medio de proyecciones del dominio espacial del eje adelante-atrás. Esta relación metafórica se observa incluso en niños diagnosticados con TEL mixto, aunque con ciertas diferencias en relación a los niños con un desarrollo típico del lenguaje. Se presume que las diferencias encontradas se deben a las dificultades en la memoria procedimental descrita en niños con TEL, las que afectan el desempeño motor en tareas que incluyen secuencias de movimientos. Debido a estas dificultades, en vez de lograr un

efecto de saturación de las áreas cerebrales involucradas, se consiguió que la fase motora causara una activación neuronal que facilitó la comprensión del tiempo verbal en la condición compatible con la metáfora TIEMPO ES ESPACIO.

Limitaciones y proyecciones de la investigación

La principal limitación de este experimento fue la dificultad de acceso y selección de la muestra. La edad de los participantes permitió seleccionar un test relativamente actual, validado en Chile y específico para niños en edad escolar: IDTEL. El cual, sin embargo, requiere una gran cantidad de tiempo para ser aplicado, lo que representa una desventaja para la investigación. Se presume que por este motivo los niños que pertenecían al programa de integración de los colegios donde se obtuvo la muestra no habían sido evaluados con este test, a pesar de que el ministerio de educación informó que será incluido prontamente como parte de la batería obligatoria en el diagnóstico. Es así como la selección de la muestra incluyó la aplicación del IDTEL a cada participante de forma individual en al menos 3 sesiones de 1 hora aproximadamente que fueron agendadas según la disponibilidad del horario académico de cada niño. Al ser una actividad externa al colegio este horario fue muy acotado. Por lo tanto, la selección se extendió por un amplio periodo de tiempo que, además, coincidió con situaciones sociopolíticas en nuestro país, que hicieron aún más extenso dicho periodo.

Se destaca también como una limitación que se debe tener en cuenta al interpretar los resultados de la investigación, la naturaleza exploratoria de esta. Como ocurre la mayoría de las veces, esta investigación exploratoria involucró una muestra pequeña y los resultados no pueden ser interpretados con precisión para una población generalizada. Por lo tanto, es necesario realizar nuevas investigaciones que abarquen un porcentaje mayor de la población estudiada, y que permitan confirmar los indicios encontrados en este estudio. Sin embargo, no cabe duda de que los resultados obtenidos arrojan luz sobre el tema y permiten plantear proyecciones a futuro.

En la revisión bibliográfica no se encontraron estudios que exploraran el procesamiento de metáforas conceptuales en niños con TEL, por lo que cabe preguntar ¿qué ocurre con otras metáforas conceptuales en estos niños? O ¿existen otros procesos lingüísticos que se vean afectados por la metáfora conceptual, tales como la adquisición de nuevo vocabulario, el establecimiento de relaciones semánticas, la comprensión y producción de discurso narrativo? Otro tema interesante a investigar es el procesamiento de estas metáforas en otras poblaciones que evidencian dificultades en el desarrollo lingüístico y cognitivo como es el trastorno del espectro autista, el síndrome de Down, las dificultades específicas del aprendizaje, la dislexia, entre otros trastornos, incluyendo los adquiridos en la adultez.

En síntesis, se sugiere enriquecer y profundizar la investigación de metáforas conceptuales en los temas ya planteados y otros, con miras a mejorar el quehacer fonoaudiológico tanto en los procesos evaluativos, por ejemplo en la confección de protocolos que consideren aspectos lingüísticos, cognitivos y motores, como en la creación de nuevos lineamientos terapéuticos que incluyan el entrenamiento motor y la utilización del movimiento como estrategias para facilitar el desarrollo del lenguaje en el TEL.



6. CONCLUSIONES

La investigación realizada y sus resultados constituyen un aporte tanto a la psicolingüística como a la fonoaudiología. A continuación se resumen las conclusiones más importantes:

- 6.1 Se comprueba la hipótesis general que plantea que los niños con TEL tardan más en responder y obtienen menos aciertos en tareas lingüísticas.
- 6.2 Los niños con TEL muestran mayores dificultades para comprender oraciones en pasado en comparación con las oraciones en futuro. Este patrón es contrario al encontrado en el grupo control.
- 6.3 No se comprueba la hipótesis específica para los niños con TEL que plantea que no se encontrarán interacciones significativas entre la dirección del movimiento y el tiempo verbal de las oraciones.
- 6.4 La etapa motora que pretendía saturar las áreas involucradas en el movimiento del brazo hacia adelante y atrás causó un efecto de facilitación en la tarea lingüística al considerar el porcentaje de aciertos de los niños con TEL.
- 6.5 Se comprueba la hipótesis específica para los niños con un desarrollo típico del lenguaje, quienes, luego de la etapa motora, mostraron un efecto de interferencia al considerar el tiempo de respuesta y el porcentaje de acierto en la tarea lingüística.

6.6 Las co-variables relacionadas a la atención sostenida fueron de gran importancia al modular gran parte de los resultados obtenidos en la totalidad de la muestra. Por lo que se sugiere brindar mayor atención a este proceso cognitivo en investigaciones futuras.



7. BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, G., Ripoll, J. C., Tapia, M. M., y Gibson, M. (2018). Marcadores del trastorno específico del lenguaje en español: comparación entre la repetición de oraciones y la repetición de pseudopalabras. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(3), 105-112.
- Aguado, G. (1999). *Trastorno específico del lenguaje. Retraso de lenguaje y disfasia*. Málaga: Aljibe.
- Aravena, P., Hurtado, E., Riveros, R., Cardona, J. F., Manes, F., y Ibáñez, A. (2010). Applauding with closed hands: neural signature of action-sentence compatibility effects. *PLoS one*, 5(7), e11751.
- Archibald, L., y Alloway, T.P. (2008). Comparing Language Profiles: Children with Specific Language Impairment and Developmental Coordination Disorder. *International Journal of Communication and Language Disorders*, 43(2), 165-180. <http://dx.doi.org/10.1080/13682820701422809>
- Auza, A., Harmon, M. T., y Murata, C. (2018). Retelling stories: Grammatical and lexical measures for identifying monolingual Spanish speaking children with specific language impairment (SLI). *Journal of communication disorders*, 71, 52-60.
- Auza, A., y Castillo, C. P. (2019). Factores individuales y familiares en el Trastorno del Desarrollo del Lenguaje (TDL). Iztapalapa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 40(86), 41-66.
- Aziz-Zadeh, L., Wilson, S.M., Rizzolatti, G., y Iacoboni, M., (2006). Congruent embodied representations for visually presented actions and linguistic phrases describing actions. *Curr. Biol.* 16 (18), 1818–1823.
- Balilah A., Rafat Y., Archibald L. (2019) Domain-Specific and Domain-General Processing Accounts in Children with Specific Language Impairment (SLI): Contribution of Cross-Linguistic Evidence. In: Hidri S. (eds) English Language Teaching Research in the Middle East and North Africa. Palgrave Macmillan, Cham.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 617-645.

- Bedore, L. y Leonard, L. (1998). Specific language impairment and grammatical morphology: A discriminant function analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 1185-1192.
- Benoit Ríos, C. (2013). Tiempos y formas verbales en la producción oral de un grupo de preescolares y escolares de primer año básico. *Literatura y lingüística*, (28), 169-191.
- Bishop, D. (1992). The underlying nature of specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(1), 3–66
- Borghini, A., Flumini, A., Cimatti, F., Marocco, D. y Scorolli, C. (2011). Manipulating objects and telling words: A study on concrete and abstract words acquisition. *Frontiers in Psychology*, 2(15), 1-14.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75(1), 1–28.
- Boroditsky, L. y Ramscar, M. (2002). The roles of body and mind in abstract thought. *Psychological Science*, 13(2), 185–189.
- Boulenger, V., Shtyrov, Y., y Pulvermüller, F. (2012). When do you grasp the idea? MEG evidence for instantaneous idiom understanding. *Neuroimage*, 59(4), 3502-3513.
- Buccino, G., Binkofski, F., Fink, G. R., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V.,... Freund, H. J. (2001). Action observation activates premotor and parietal areas in a somatotopic manner: an fMRI study. *The European Journal Of Neuroscience*, 13(2), 400-404.
- Buccino, G., Vogt, S., Ritzl, A., Fink, G. R., Zilles, K., Freund, H. J., y Rizzolatti, G. (2004). Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: an event-related fMRI study. *Neuron*, 42(2), 323-334.
- Buccino, G., Riggio, L., Melli, G., Binkofski, F., Gallese, V. y Rizzolatti, G. (2005). Listening to action-related sentences modulates the activity of the motor system: A combined TMS and behavioral study. *Cognitive Brain Research*, 24(3), 355-363.
- Bueti, D., y Walsh, V. (2009). The parietal cortex and the representation of time, space, number and other magnitudes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1525), 1831–1840. doi:10.1098/rstb.2009.0028

- Bühler, D., Perovic, A., y Pouscoulous, N. (2018). Comprehension of novel metaphor in young children with Developmental Language Disorder. *Autism y Developmental Language Impairments*, 3, 2396941518817229.
- Buiza-Navarrete, J., Adrián-Torres J. y González, M. (2007). Marcadores neurocognitivos en el trastorno específico del lenguaje. *Revista de Neurología*, 44(6), 326-33.
- Buiza, J., Rodríguez-Parra, M. y Adrián, J. (2015) Trastorno Específico del Lenguaje: Marcadores psicolingüísticos en semántica y pragmática en niños españoles. *Anuales de psicología*, 31(3), 879-889
- Calderón Guerrero, G., Maldonado Ahuamada, C., y Vernon, S. (2017). La comprensión de las metáforas en niños de primaria. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(2), 104-113.
- Casasanto D. y Boroditsky L. (2008). Time in the mind: Using space to think about time. *Cognition*, 106(2), 579–593
- Casasanto, D., Fotakopoulou, O., y Boroditsky, L. (2010). Space and time in the child's mind: Evidence for a cross-dimensional asymmetry. *Cognitive science*, 34(3), 387-405.
- Casasanto D. y Chrysikou, E.G. (2011). When Left is "Right": Motor fluency shapes abstract concepts. *Psychological Science*, 22(4), 419-422.
- Casasanto, D. (2017). *Relationships between language and cognition*. In B. Dancygier (Ed.), *Cambridge Handbook of Cognitive Linguistics* (pp. 19-37). Cambridge: Cambridge University Press.
- Casasanto, D., y de Bruin, A. (2019). Metaphors we learn by: Directed motor action improves word learning. *Cognition*, 182, 177-183.
- Castro-Rebolledo, R., Giraldo-Prieto, M., Hincapié-Henao, L., Lopera, F. y Pineda D.A. (2004). Trastorno específico del desarrollo del lenguaje: una aproximación teórica a su diagnóstico, etiología y manifestaciones clínicas. *Revista de Neurología*, 39(12), 1173-1181
- Coloma, C. J. (2014). Discurso narrativo en escolares de 1 básico con Trastorno Específico del Lenguaje (TEL). *Revista signos*, 47(84), 3-20.
- Conti-Ramsden, G., Simkin, Z. y Botting, N. (2006). The prevalence of autistic spectrum disorders in adolescents with a history of specific language

- impairment (SLI). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(6), 621-628.
- Contreras M. y Soriano Ferrer, M. (2007). La morfología flexiva en el trastorno específico del lenguaje y en la privación sociocultural. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 27(3), 110-117
- Danesi, M. (2004). *Metáfora, pensamiento y lenguaje*. Sevilla: Kronos.
- De Vega, M. (2002). Del significado simbólico al significado corpóreo. *Estudios de Psicología*, 23(2), 153-174.
- De Vega, M. (2011). Lección Inaugural del curso académico, 2010-2011. Cerebro, Cuerpo y Significado. Universidad de la Laguna. Recuperado de [https://ldiazvi.webs.ull.es/Lecci%C3%B3n_inaugural_curs_2010_2011\(2\).pdf](https://ldiazvi.webs.ull.es/Lecci%C3%B3n_inaugural_curs_2010_2011(2).pdf)
- De Vega, M. y Urrutia, M. (2011). Counterfactual sentences may activate motoric processes. An action-sentence compatibility effect study. *Journal of Cognitive Psychology*, 23(8), 962-973.
- Dolscheid, S., Hunnius, S., Casasanto, D., y Majid, A. (2014). Prelinguistic infants are sensitive to space-pitch associations found across cultures. *Psychological Science*, 25(6), 1256-1261.
- Hernández Cagua, S. H. (2017). El cuerpo y su papel en la cognición: una aproximación fenomenológica al cuerpo vivido. *Lúdica Pedagógica*, (26).
- Fadiga, L., Fogassi, L., Pavesi, G., y Rizzolatti, G. (1995). Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of neurophysiology*, 73(6), 2608-2611.
- Flumini, A. y Santiago, J. (en prensa). *Metáforas y conceptos abstractos: Las contribuciones del Grounded Cognition Lab de la Universidad de Granada*. En: M. C. Horno Chéliz, I. Ibarretxe Antuñano, y J. L. Mendivil Giró (Eds.), *Panorama actual de la ciencia del lenguaje*. Primer sexenio de Zaragoza Lingüística. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza (PUZ).
- Fodor, J. (1983). *The Modularity of Mind*. Cambridge: MIT Press.
- Frazier Norbury, C. (2005). The relationship between theory of mind and metaphor: evidence from children with language impairment and autistic spectrum disorder. *British Journal of Developmental Psychology*, 23(3), 383-399.

- Fresneda, M. D., y Mendoza, E. (2005). Trastorno específico del lenguaje: Concepto, clasificaciones y criterios de identificación. *Revista de Neurología*, 41(1), 51-56.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., y Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119(2), 593-609.
- Gallese, V., Migone, P., y Eagle, M. N. (2009). La simulación corporalizada: las neuronas espejo, las bases neurofisiológicas de la intersubjetividad y algunas implicaciones para el psicoanálisis. *Clínica e investigación relacional*, 3(3), 525-556.
- Gallinat, E., y Spaulding, T. J. (2014). Differences in the performance of children with specific language impairment and their typically developing peers on nonverbal cognitive tests: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(4), 1363-1382.
- Glenberg, A. y Kaschak, M. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(3), 558-565.
- Glenberg, A., Sato, M. y Cattaneo L. (2008). Use-induced motor plasticity affects the processing of abstract and concrete language. *Current Biology*, 18(7), 290–291.
- Gijssels, T. y Casasanto, D. (2017). *Conceptualizing time in terms of space: Experimental evidence*. In B. Dancygier (Ed.), *Cambridge Handbook of Cognitive Linguistics* (pp. 651-668). Cambridge: Cambridge University Press.
- Globig, L. K., Hartmann, M., y Martarelli, C. S. (2019). Vertical head movements influence memory performance for words with emotional content. *Frontiers in Psychology*, 10, 672.
- Guerrero, G. C. (2018). La comprensión de la metáfora en niños y jóvenes: el caso de las adivinanzas (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Querétano. México
- Guerrero, S., y San Martín, A. (2014). Comprensión de metáforas como problema pre-pragmático en niños con TEL [Archivo DOC]. Recuperado de http://www.academia.edu/download/35932694/Informe_final_TEL.docx.
- Gutiérrez-Clellen, V. F., y Simon-Cereijido, G. (2007). The discriminant accuracy of a grammatical measure with Latino English-speaking children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 968 – 981.

- Harnad, S. (1990). The symbol grounding problem. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 42(3), 335-346.
- Hashimoto, N., McGregor, K. K. y Graham, A. (2007). Conceptual organization at six and eight: Evidence from the semantic priming of object decisions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 161-176.
- Hauk, O., Johnsrude, I., y Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron*, 41(2), 301-307.
- Hayiou-Thomas, M. E., Bishop, D. V. M., y Plunkett, K. (2004). Simulating SLI: General cognitive processing stressors can produce a specific linguistic profile. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 162–172
- Hill, E. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36(2), 149–171.
- Hsu, H. J., y Bishop, D. V. (2014). Sequence-specific procedural learning deficits in children with specific language impairment. *Developmental science*, 17(3), 352-365.
- Ibarretxe-Antuñano, I. y Valenzuela, J. (2012). *Lingüística Cognitiva*. Barcelona: Anthropos.
- Iverson, J. M., y Braddock, B. A. (2010). Gesture and motor skill in relation to language in children con language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 54, 72-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2006.11.004>
- Juárez, FPG, Labrecque, D. y Frak, V. (2019). Evaluación de la actividad motora inducida por el lenguaje a través de potenciales relacionados con eventos y el sensor de fuerza de agarre, un estudio exploratorio. *Cerebro y cognición* , 135.
- Kail, R. (1994). A method of studying the generalized slowing hypothesis in children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37(2), 418–421.
- Kapa, L., y Plante, E. (20015). Executive Function in SLI: Recent Directions Current Developmental Disorder Reports. *Springer International Publishing Switzerland*, 65, 245-252.

- Lakoff, G., y Johnson, M. (1980). Conceptual metaphor in everyday language. *The Journal of Philosophy*, 77(8), 453-486.
- Lakoff, G., y Johnson, M. (1999). *Philosophy in the Flesh* (Vol. 4). New York: Basic books.
- Leitan, N. D., y Chaffey, L. (2014). Embodied Cognition and its applications: A brief review. *Sensoria: A Journal of Mind, Brain & Culture*, 10(1).
- Leonard, L. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge: MIT Press.
- Leonard, L. B., Deevy, P., Miller, C. A., Rauf, L., Charest, M. y Kurtz, R. (2003). Surface Forms and Grammatical Functions Past Tense and Passive Participle Use by Children With Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46, 43-55.
- Leonard, L. B., Weismer, S. E., Miller, C. A., Francis, D. J., Tomblin, J. B., y Kail, R. (2007). Speed of processing, working memory, and language impairment in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 408-428.
- Lizarralde Contreras, D., y Salamanca Gutiérrez, G. (2017). Cognición y semántica espacial: bases teóricas para una investigación sobre la localización estática en el romané hablado en Chile. *Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural* 33, 29-52.
- Maienborn, C., Alex-Ruf, S., Eikmeier, V. y Ulrich, R. (2015). ¿Mapeamos los recuerdos a la izquierda / atrás y las expectativas a la derecha / frente de una línea de tiempo mental? Efectos de congruencia espacio-tiempo con verbos retrospectivos y prospectivos. *Acta psychologica*, 156, 168-178.
- Márquez, S. (1998). Analisis de la lateralidad y la eficiencia manual en un grupo de niños de 5 a 10 años. *European Journal of Human Movement*, (4), 131-139.
- Marton, K. (2009). Imitation of body postures and hand movements in children with specific language disorders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2008.07.007>
- Mendoza Lara, E. (2016). *Trastorno específico del lenguaje (TEL)*. Comercial Grupo ANAYA, SA.

- Miller, C., Kail, R., Leonard, L. y Tomblin, J. (2001). Speed of processing in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44(2), 416-33.
- Miles, L., Nind, L., y Macrae, C. (2010). Moving through time. *Psychological Science*, 21(2), 222.
- Monfort, M. y Juárez, A. (1993). Los niños disfásicos. Madrid:CEPE.
- Moretti, S., y Greco, A. (2018). Truth is in the head. A nod and shake compatibility effect. *Acta psychologica*, 185, 203-218.
- Norbury, C. F. (2005). The relationship between theory of mind and metaphor: Evidence from children with language impairment and autistic spectrum disorder. *British Journal of Developmental Psychology*, 23(3), 383-399.
- Pérez, L. M. R., Amengual, A. R., y Iglesias, J. L. L. (2016). Movimiento y lenguaje: Análisis de las relaciones entre el desarrollo motor y del lenguaje en la infancia. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(46), 382-397.
- Pérez, D., Cáceres, P., Cáceres, S., Calderón, y C., Góngora, B. (2016) Instrumento de diagnóstico para los trastornos específicos del lenguaje en edad escolar. Manual de aplicación. Universidad de Valparaíso.
- Petersen, D. y Gardner, C. (2011). Trastorno Específico del Lenguaje: Una Revisión. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 10(11), 19-32.
- Pulvermuller, F., 2005. Brain mechanisms linking language and action. *Nat. Rev. Neurosci.* 6 (7), 576–582.
- Radden, G. (2003). The metaphor TIME AS SPACE across languages. *Zeitschrift für interkulturellen Fremdsprachenunterricht*, 8(2).
- Rapin, I. y Allen D. (1983). Developmental language disorders: nosologic considerations. En U. Kirk (ed), *Neuropsychology of language, reading and spelling* (pp. 155-180). New York: Academic Press.
- Rapin I. (1996). Developmental language disorders: a clinical update. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(6), 643-56.
- Rinaldi, W. (2000). Pragmatic comprehension in secondary school-aged students with specific developmental language disorder. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 35(1), 1-29.

- Rizzolatti, G. y Luppino, G. (2001). The cortical motor system. *Neuron*, 31(6), 889–901.
- Romero, L. y Rodríguez, Y. (2004). *La metáfora: procedimiento analógico de la descripción en el habla infantil*. En R. Barriga (Ed.), *El habla infantil en cuatro dimensiones*. Mexico: El Colegio de México.
- Sanjeevan, T., y Mainela-Arnold, E. (2018). *Characterizing the Motor Skills in Children with Specific Language Impairment*. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 42–55. doi:10.1159/000493262
- Sanz, M. (2002). Los verbos en niños con trastorno del lenguaje. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 22(2) ,100-110.
- Sato, M., Grabski, K., Glenberg, A. M., Brisebois, A., Basirat, A., Menard, L., y Cattaneo, L. (2011). Articulatory bias in speech categorization: Evidence from use-induced motor plasticity. *cortex*, 47(8), 1001.
- Schnitzler, N. (2015). *Comprensión de Metáforas en niños con Trastorno Específico del Lenguaje. Diseño y ejecución de una estrategia de intervención para incrementar la comprensión de metáforas sin considerar la Teoría de la Mente (Informe final de seminario de grado)*. Universidad de Chile, Santiago.
- Schwartz, R. G. (Ed.). (2017). *Handbook of child language disorders*. Psychology press.
- Sell, A. y Kaschak, M. (2011). Processing Time Shifts Affects the Execution of Motor Responses. *Brain and Language*, 117(1), 39–44.
- Shapiro, L. (2010). *Embodied cognition*. Routledge.
- Siqueira, M. S. G., y Gibbs, R. (2007). Children's acquisition of primary metaphors: a crosslinguistic study. *Organon. Porto Alegre*, 21(43), 161-179.
- Thibodeau, P. H., Matlock, T., y Flusberg, S. J. (2019). The role of metaphor in communication and thought. *Language and Linguistics Compass*, 13(5), e12327.
- Torralbo, A., Santiago, y J., Lupianez, J. (2006). Flexible conceptual projection of time onto spatial frames of reference. *Cognitive Science*, 30(4), 745–757.

- Ullman, M. T., y Pierpont, E. I. (2005). Specific language impairment is not specific to language: The procedural deficit hypothesis. *Cortex*, 41(3), 399-433.
- Umiltà, M. A., Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C., y Rizzolatti, G. (2001). I know what you are doing: A neurophysiological study. *Neuron*, 31(1), 155-165.
- Urrutia, M. y De Vega, M. (2012). Lenguaje y Acción: Una Revisión Actual a las Teorías Corpóreas. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 50 (1), 39-67.
- Villa, M. E. (2018). Las metáforas en la lingüística. Análisis de algunas conceptualizaciones metafóricas de los fenómenos lingüísticos. *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación*, 73, 303-314.
- Walenski, M., y Love, T. (2017). The Real-Time Comprehension of Idioms by Typical Children, Children with Specific Language Impairment and Children with Autism. *Journal of speech pathology & therapy*, 3(1).
- Walsh, V. (2003). A theory of magnitude: common cortical metrics of time, space and quantity. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(11), 483–488. doi:10.1016/j.tics.2003.09.002
- Willems, R. M., de Boer, M., de Ruiter, J. P., Noordzij, M. L., Hagoort, P., y Toni, I. (2009). A cerebral dissociation between linguistic and communicative abilities in humans. *Neuroimage*, 47.
- Wilson B., Risucci D. (1986). A model for clinical-quantitative classification. Generation I: application to language-disordered preschool children. *Brain and Language*, 27(2), 281-309.
- Winner, E. (1979). New names for old things: The emergence of metaphoric language. *Journal of child Language*, 6(3), 469-491.
- Zunino, G. M. (2017). El problema de la causalidad: metáfora conceptual, significados corporizados, conocimiento de mundo y procesamiento psicolingüístico. *Revista de Investigación Lingüística*, 20, 289-306.
- Zwaan, R. A., y Taylor, L. J. (2006). Seeing, acting, understanding: Motor resonance in language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(1), 1.

8. ANEXOS



8.1 Anexo 1: Test de Harris

TEST DE HARRIS Adaptación del "Harris Test of Lateral Dominance"

NOMBRE Y APELLIDOS:

CURSO Y COLEGIO:.....

DOMINANCIA DE LA MANO	DER.	IZQU.
1.- Tirar una pelota		
2.- Sacar punta a un lapicero		
3.- Clavar un clavo		
4.- Cepillarse los dientes		
5.- Girar el pomo de la puerta		
6.- Sonarse		
7.- Utilizar las tijeras		
8.- Cortar con un cuchillo		
9.- Peinarse		
10.- Escribir		

Observaciones:

Valoración:

D: cuando efectúa las 10 pruebas con la mano o pie derecho	I : Idem pero con la mano o pie izquierdo
d : 7, 8, ó 9 pruebas con la mano o pie derecho	i : Idem pero con la mano o pie izquierdo
A o M: todos los demás casos.	

8.2 Anexo 2: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE HUMANIDADES Y ARTE



DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN TITULADO:
“COMPRESIÓN DEL TIEMPO A TRAVÉS DEL ESPACIO: Un estudio de plasticidad inducida en niños con trastorno específico del lenguaje”. Tesis para optar al grado de magister en Lingüística Aplicada, Universidad de Concepción

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Nombre: Daniela Fernanda Ruiz Sanhueza

RUT: 17647477-7

Institución: Universidad de Concepción. Facultad de Humanidades y Artes

E-mail: daniruiz@udec.cl

PROFESORA GUÍA:

Nombre: Urrutia Martínez, Mabel Alejandra

Institución: Universidad de Concepción. Facultad de Educación

E-mail: maurrutia@udec.cl

PROFESORA CO-GUÍA:

Nombre: Alarcón Hernández, Paola

Institución: Universidad de Concepción. Facultad de Educación

E-mail: palarco@udec.cl

INTRODUCCIÓN

Antes de que su pupilo participe en este estudio, usted tiene el derecho de obtener toda la información relativa a los procedimientos que se utilizarán en el mismo. En estas páginas se le proporciona toda la información que deberá leer detenidamente antes de que se decida a participar. No dude en preguntar a la investigadora responsable si tiene alguna duda o necesita alguna aclaración bien sea antes, durante o después de leer este documento.

FINALIDAD

En esta investigación se pretende estudiar la comprensión del tiempo verbal a través de conceptos espaciales en niños con y sin trastorno específico del lenguaje.

PROCEDIMIENTO

La colaboración de su pupilo consistirá en un estudio conductual constituido por dos tareas: la primera consiste en mover piezas de dominó de un recipiente a otro. La segunda tarea consiste en escuchar frases frente a un computador y responder a las preguntas que aparecerán en la pantalla. La tarea durará alrededor de 40 minutos como máximo. Este procedimiento le será aplicado en un lugar determinado, el que se le comunicará oportunamente.





BENEFICIOS:

Se espera que la participación de su pupilo en este estudio contribuya a una mayor comprensión de los mecanismos cognitivos y lingüísticos que utilizan los niños para comprender el tiempo verbal de oraciones, evidenciando, además, posibles déficits en niños con trastorno específico del lenguaje. Esto, a su vez, facilitará la creación de nuevas propuestas y estrategias educativas y terapéuticas tanto para niños con desarrollo normal como para niños con trastorno lingüístico.

RIESGOS:

El estudio que se llevará a cabo no implica ningún riesgo para la salud de su pupilo ni traerá alguna consecuencia negativa producto de su participación o no participación. Sin embargo, si no desea realizar la tarea, puede dejar de responder y retirarse del estudio.

CONFIDENCIALIDAD:

La identidad de su pupilo como participante en este estudio se mantendrá de forma confidencial, no se revelará bajo ninguna circunstancia y tampoco aparecerá su nombre en ningún informe o publicación derivada de este estudio. La investigadora responsable custodiará los datos de este estudio, identificando con claves los nombres de cada participante y resguardando la información en su computador. Sólo serán entregados los resultados finales de la investigación, una vez que ésta haya sido terminada.

COSTOS:

Su participación no tendrá costo alguno para usted.

COMPENSACIÓN:

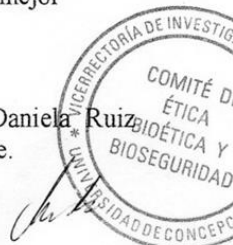
Usted no recibirá compensación económica por la participación de su pupilo en este estudio porque la investigación no contempla financiamiento para pagar a los participantes. Sin embargo, se puede entregar como retribución los resultados generales de la investigación. Esto se llevará a cabo en el mismo establecimiento, una vez que se haya finalizado el proceso de investigación.

DERECHO A RETIRARSE DEL ESTUDIO

La participación de su pupilo en el estudio es libre. Tiene derecho a retirar a su pupilo del estudio en cualquier momento, y su decisión no afectará, bajo ningún concepto, sus actividades escolares o su relación con los investigadores o profesores. La dirección del establecimiento está en pleno conocimiento de esta actividad de investigación y autorizó su realización para contribuir a la generación de conocimiento científico para una mejor comprensión del Trastorno Específico del Lenguaje.

COMITÉ DE ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

En cualquier momento, podrá solicitar información adicional a la srta. Daniela Ruiz Sanhueza (teléfono 9-81335544) sobre cualquier duda o aclaración que necesite.





UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE HUMANIDADES Y ARTE



Si usted tiene alguna pregunta acerca de los derechos como participante en esta investigación o siente vulnerados sus derechos, usted puede llamar al presidente u otro miembro del Comité de Ética, Bioética y Bioseguridad de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Concepción (Dr. José Becerra Allende, al fono: (41) 2204302.





DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, D./Dña. ----- autorizo a mi pupilo _____ a participar de este estudio.

Declaro que he leído (o se me ha leído) la hoja de información que se me ha entregado.
He recibido suficiente información sobre el estudio.
He podido hacer preguntas sobre las características del estudio.
Comprendo que la participación de mi pupilo es libre y voluntaria.
Comprendo que este puede retirarse del estudio en cualquier momento.
Presto libre y voluntariamente mi conformidad para su participación.
Mi consentimiento es libre, voluntario y no ha sido forzado ni obligado.

Fecha ___/___/___



Firma del apoderado del participante

Firma investigador responsable

Firma Director del establecimiento



8.3 Anexo 3: Asentimiento informada



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE HUMANIDADES Y ARTE



ASENTIMIENTO INFORMADO

PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO TITULADO:

“COMPRENSIÓN DEL TIEMPO A TRAVÉS DEL ESPACIO: Un estudio de plasticidad inducida en niños con trastorno específico del lenguaje”.

Mi nombre es Daniela Fernanda Ruiz Sanhueza y estudio en la Universidad de Concepción. Actualmente, junto con la Dra. Mabel Urrutia y la Dra. Paola Alarcón, estamos realizando una investigación en la Universidad de Concepción. Este estudio busca conocer y comprender un poco mejor acerca del trastorno específico del lenguaje (TEL) a través de la comprensión del tiempo verbal de las oraciones. Para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistirá en realizar dos actividades: En la primera tendrás que mover unas fichas de dominó de un recipiente a otro. La segunda actividad se realizará en un computador, donde escucharás algunas oraciones. La tarea consistirá en responder si las oraciones que escuchas son oraciones con sentido o sin sentido. Ambas actividades se realizarán de forma individual en tu establecimiento educacional. La duración total de ambas pruebas es de 30 a 40 minutos, aproximadamente. Este procedimiento te será aplicado de manera individual en un lugar determinado de tu establecimiento educacional, el que se te comunicará oportunamente.

Tu contribución es libre y voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar realizando las actividades, no habrá ningún problema, pues puedes dejarlas sin contestar. Además, puedes retirarte del estudio en cualquier momento que desees, sin que esto afecte, en ningún caso, tus actividades académicas o tu relación con el investigador o tus profesores.

Las respuestas que des serán confidenciales. Esto quiere decir que no las diremos a nadie, sólo las sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio, es decir, mi tutora y yo. Una vez terminado el estudio entregaremos los datos generales de la investigación.

Puedes hacer preguntas sobre la investigación en cualquier momento. Si tienes preguntas, coméntaselo a tus padres. Ellos podrán contactarse con la investigadora Daniela Ruiz Sanhueza en el email daniruiz@udec.cl o a través del teléfono +569 81335544.

Esperamos que tu participación en este estudio contribuya a aumentar el conocimiento científico, por lo que desde ya agradecemos tu tiempo.





DECLARACIÓN DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una equis (X) en el cuadro de abajo que dice "Sí quiero participar", de lo contrario escribe una equis (X) en el cuadro que dice "No quiero participar", luego escribe tu nombre.

Sí quiero participar

No quiero participar

Nombre: _____

Fecha: ___/___/___



Firma investigador responsable

Firma Director del establecimiento



8.4 Anexo 4: Estudio normativo

ESTUDIO NORMATIVO - PROTOCOLO DE APLICACIÓN

Nombre: _____

Fecha de aplicación: _____

Instrucciones:

Voy a decir unas frases, por favor, escucha atentamente. Cuando diga la frase quiero que realices la mímica que corresponda. Por ejemplo, si yo digo “tomaste un vaso de leche” ¿Qué acción realizas?

(Si el niño no realiza la acción, o realiza una acción confusa, se le mostrará la pantomima adecuada y se le dará otro ejemplo para corroborar que haya comprendido la instrucción).

Plantilla de cotejo

	Oración	Correcto	Incorrecto	Observaciones
1	Abrir un cajón			
2	Indicar una mesa			
3	Agarrar el lápiz			
4	Agitar un jugo			
5	Anudar los cordones			
6	Abrochar el delantal			
7	Apuntar la pizarra			
8	Arrojar una pelota			
9	Atar la cuerda			
10	Atrapar la goma			
11	Cambiar de lugar el cuaderno			
12	Cavar un hoyo			
13	Clavar un clavo			
14	Coger el estuche			
15	Cortar el papel			
16	Coser el polerón			
17	Dibujar un árbol			
18	Disparar una bala			
19	Escribir la tarea			
20	Estirar el brazo			
21	Firmar el documento			
22	Fumar un cigarro			
23	Golpear la puerta			

24	Inyectar en el brazo			
25	Lanzar una pelota			
26	Limpiar la mesa			
27	Manejar un auto			
28	Mecer la cuna			
29	Oprimir un botón			
30	Pegar las hojas			
31	Picar la carne			
32	Pintar el dibujo			
33	Planchar la polera			
34	Rallar el queso			
35	Recoger el lápiz			
36	Recortar la hoja			
37	Regar las plantas			
38	Remar en el bote			
39	Revolver el café			
40	Saludar al amigo			
41	Tapar la tarea			
42	Teclear el teclado			
43	Tejer un chaleco			
44	Tirar una pelota			
45	Doblar un papel			
46	Tomar un vaso			
47	Aplastar una mosca			
48	Abrazar al compañero			
49	Amarrar la cuerda			
50	Amasar la masa			
51	Vendar los ojos			
52	Apretar el botón			
53	Atajar la pelota			
54	Barrer el piso			
55	Tocar la bocina			
56	Empujar el auto			
57	Frotar las manos			
58	Adornar el árbol			
59	Lavar las manos			
60	Levantar el lápiz			
61	Rascar la rodilla			
62	Llevar un vaso			
63	Meter la carta al buzón			
64	Peinar al compañero			
65	Pelar la papa			

66	Presionar el botón			
67	Señalar la pared			
68	Rayar la hoja			
69	Sacar un cuaderno			
70	Sacudir el mantel			

