



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA MAGISTER EN EDUCACIÓN

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
MUSICALES EN EL DESARROLLO DE LA MEMORIA OPERATIVA EN NIÑOS
DE NIVEL DE TRANSICIÓN 2

POR
CRISTIAN RODRIGO SANDOVAL BARRERA

Proyecto de Magister presentado a la Facultad de Educación de la
Pontificia Universidad Católica de Chile,
para optar al grado de Magister en Educación mención
Evaluación de Aprendizajes

Profesor Guía: Cristian Andrés Rojas-Barahona

Agosto, 2015

Santiago, Chile

©2015, Cristian Rodrigo Sandoval Barrera

AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), por el valioso aporte entregado por medio de la beca para estudios de Magíster para Profesionales de la Educación en Chile.

A Dios y toda mi familia, especialmente a mi amada *Alejandra*, por su comprensión y compañía en este proceso de crecimiento profesional, también a mis hijos, *Rocío Ignacia* y *Rodrigo Inti*, que han servido de inspiración para recorrer este camino educacional.

A mi profesor guía Cristian Rojas-Barahona, por su apoyo y motivación hasta el final del proceso.

Finalmente a mi querido abuelo que me cuida y acompaña desde el cielo.

De corazón gracias.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
III. MARCO TEÓRICO	5
3.1 Educación Preescolar y Música	5
3.2 Importancia de la música: aprendizaje multimodal	8
3.3 Programas de estimulación de las funciones ejecutivas.....	10
3.4 Memoria Operativa	12
3.5 Memoria operativa y habilidades académicas	14
3.6 Memoria operativa y diferencias de género	16
3.7 Memoria operativa y música	17
3.8 Estimulación musical y su impacto con el desarrollo de la MO	19
IV. METODOLOGÍA.....	19
4.1 Participantes.....	19
4.2 Diseño del estudio.....	20
4.3 Mediciones.....	20
4.4 Programa de Intervención.....	22
V. RESULTADOS OBTENIDOS.....	29
VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	31
6.1 Memoria operativa fonológica.....	31
6.2 Memoria operativa visoespacial	32
6.3 Memoria operativa y diferencias de género	32
VII. LIMITACIONES Y PROYECCIONES DEL ESTUDIO.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS.....	47

RESUMEN

La memoria operativa (Baddeley & Hitch, 1974), junto a otras funciones ejecutivas, juega un rol central en los procesos de enseñanza - aprendizaje de las personas a lo largo de vida, llegando a constituirse como un predictor del logro académico en los niños y niñas en los primeros años de enseñanza. La música a su vez, como parte integral del currículum chileno, está presente como un lenguaje artístico, desarrollándose en un entorno cada vez más multimodal (Kress, 1997), fomentando elementos auditivos y visuales. El desarrollo de estos elementos involucra los aspectos fonológicos y visoespaciales de la memoria operativa. Entonces, debería existir una relación entre el desarrollo de la memoria operativa y el desarrollo musical, sin embargo no existe evidencia suficiente de ello, menos en edades tempranas. Por tanto, la intervención propuesta busca evaluar el impacto que tienen actividades de aprendizaje musical en el desarrollo de la memoria operativa en niños y niñas de NT2. Uno de los principales resultados observados es en los hombres del grupo intervención ($M=49,92$ (D.E. 22,22)) en relación a los hombres del grupo comparación ($M=33,37$ (D.E. 22,42)) ($F(1,65)=5,041$; $p=0,028$). El primer grupo logra una diferencia significativa, a su favor, en sus niveles de memoria operativa especialmente asociado al Loop fonológico, indicando una diferencia de género a partir de la intervención propuesta. Los resultados obtenidos se discuten a la luz de la literatura actual y sus implicancias en el ámbito educativo. Finalmente se establecen proyecciones para futuras investigaciones.

Palabras clave: memoria operativa, música, actividades de aprendizaje musical, funciones ejecutivas.

ABSTRACT

Working memory (Baddeley & Hitch, 1974), together with other executive functions, plays a central role in the teaching - learning of people throughout life, becoming established as a predictor of academic achievement in children and girls in the first years of teaching. Turn the music as an integral part of the Chilean curriculum, it is present as an artistic language, evolving into an increasingly multimodal environment (Kress, 1997), fostering auditory and visual elements. The development of these elements involves phonological and visuospatial working memory issues. Then, there should be a relationship between the development of working memory and musical development, yet there is insufficient evidence of this, less at early ages. Therefore, the proposed intervention aims to assess the impact of musical learning activities in the development of working memory in children of NT2. One of the main results is observed in men intervention group ($M = 49.92$ (S.D. 22.22)) in relation to men comparison group ($M = 33.37$ (S.D. 22.42)) ($F(1, 65) = 5.041$, $p = 0.028$). The first group achieved a significant difference in their favor, in their levels of working memory associated especially phonological loop, indicating a gender difference from the proposed intervention. The results are discussed in light of the current literature and its implication in education. Finally projections for future research are established.

Keywords: working memory, music, music learning, executive functions.

I. INTRODUCCIÓN

La Escuela, cuna del desarrollo en la sociedad, cumple, sin duda alguna, un rol educativo y formativo que busca, en su fin último, la formación integral de sus estudiantes. Para ello, incluye en el currículum diversas áreas del conocimiento, pasando por la enseñanza del lenguaje vernáculo hasta los aprendizajes artísticos, así como muchos otros aspectos de la vida cotidiana que les permita a sus estudiantes aprender, disfrutar, descubrir y activar sus potencialidades (Ministerio de Educación, Chile, 2008).

Sin embargo, se observan diferencias tempranamente en el desarrollo cognitivo, donde los alumnos vulnerables presentan desventajas en cuanto a las habilidades lectoras, dado principalmente por los antecedentes familiares que acompañan a estos alumnos (Förster y Rojas-Barahona, 2014).

En esta línea, se ha visto que es fundamental establecer programas de estimulación temprana que permita potenciar los aprendizajes desde los primeros años de vida, lo que incluso podría marcar la diferencia entre los alumnos menos aventajados económicamente frente a sus pares durante toda su vida escolar o su proyección laboral en la adultez (Bierman *et al.*, 2008). Así mismo, se ha visto que la educación informal basada en la educación del hogar es menos efectiva que la educación formal, impartida en centros educativos, en cuanto a los aprendizajes relacionados con el lenguaje y la comunicación (Education, Audiovisual & Culture Executive Agency, 2009).

Esta estimulación temprana se puede presentar de diversas formas. Una de las más estudiadas es por medio de programas de intervención construidos especialmente para estimular al niño en los primeros años de vida (Ibañez, 2002). Dentro de estos programas de estimulación, se presenta como uno de los aspectos más importantes la potenciación de las funciones ejecutivas del cerebro, dado su rol en los procesos cognitivos de autorregulación (Bierman *et al.*, 2008). Las funciones ejecutivas se refieren a un constructo multidimensional de habilidades cognitivas que participan para el logro de una meta; algunas de

las habilidades que forman parte de estas funciones ejecutivas son los procesos de atención, memoria operativa y los procesos cognitivos que inhiben respuestas propuestas o dominantes para elegir alguna respuesta particular, como las utilizadas en la resolución de problemas o la consecución de alguna meta o misión (Bierman *et al.* 2008; Blair & Razza, 2007). Así mismo, en el desarrollo de las funciones ejecutivas, las investigaciones realizadas sugieren que existe una vinculación entre las mismas con los procesos cognitivos que regulan la conducta (McClelland, Cameron, Wanless & Murray, 2007; McClelland, Cameron Ponitz, Messersmith & Tominey, 2010), convirtiéndose en un predictor del logro de estas habilidades en procesos futuros y el éxito académico de los alumnos y alumnas (McClelland *et al.*, 2013).

Una de las funciones ejecutivas más importantes, por su implicancia en el aprendizaje de los estudiantes, es la memoria operativa (MO) (Baddeley & Hitch, 1974). Esta MO se refiere a la forma en que las personas responden a los diferentes estímulos a los que están expuestos a cada instante, implicando procesos cognitivos de procesamiento y representación en un espacio limitado, que pueden ser estimulados desde temprana edad. Por esta misma razón se ha visto que tiene un impacto con la forma en que los alumnos enfrentan el trabajo de aula (Rojas-Barahona *et al.*, 2015), lo que incide en los aprendizajes y desempeños futuros (Anderson, 2006; Fuchs, 2005; Welsh *et al.*, 2010).

Cómo se ha dicho anteriormente, en la Escuela se trabaja con diversas áreas del conocimiento. En el ámbito de la educación preescolar, que es donde se desarrolla la estimulación temprana, el currículum que rige las áreas a desarrollar por los estudiantes durante este período se divide en tres ámbitos: a) Formación personal y social, b) Comunicación y c) Relación con el medio natural y cultural (Ministerio de Educación, 2005). A su vez, estos ámbitos se subdividen en núcleos de aprendizaje y finalmente éstos se desglosan en aprendizajes esperados y orientaciones pedagógicas.

En este contexto, dentro del ámbito Comunicación se desarrolla en estas Bases Curriculares la presencia de Lenguajes artísticos, brindando una experiencia de las artes a los estudiantes como parte importante de su formación inicial en el contexto de nuestra sociedad chilena. A su vez, en este desglose de los aprendizajes esperados que se congregan al interior de Núcleo Lenguajes artísticos, aparecen tanto aprendizajes asociados al área de lo que más adelante en la Educación Básica se conformará como Artes Visuales así como aprendizajes asociados a la Música (MINEDUC, 2005).

En esta línea, la música se constituye como un elemento diferenciador que hace referencia a una situación particular que ocurre al momento de tener una experiencia musical. Esta situación no necesariamente acontece en otras áreas del conocimiento, se trata de la multimodalidad (Kress, 1997) que posee la actividad musical dentro del aula. Las actividades musicales como un acto educativo, implican la conjunción de diversos elementos que permiten lograr una buena comunicación entre los participantes de los mismos. Es decir, entran en juego los diferentes sentidos de la persona para poder codificar y entender aquello que se está comunicando entre los actores, ya sea la relación alumno-profesor y/o alumno-alumno. Dada esta situación, se plantea que dentro de las interacciones que ocurren en el aula hay estímulos visuales, auditivos y olfativos, entre otros. De este modo, en el acto multimodal el alumno pone en juego todos sus sentidos para entender aquello que se le está comunicando.

Cómo se mencionó antes, la MO es uno de los componentes que permite a los estudiantes responder a los estímulos a los cuales se ven enfrentados en el aula, de esta manera ponen en juego todos sus sentidos para poder codificar y representar la información, para luego dar respuesta a los mismos. Por tanto la problemática a desarrollar en esta intervención busca evaluar cuál es el impacto que tendría un programa de actividades de aprendizaje musicales en el desarrollo de la memoria operativa en alumnos que están en proceso de

formación inicial (Nivel de Transición 2, NT2), teniendo en cuenta que investigaciones previas en este ámbito han develado una correlación positiva entre el entrenamiento musical y los niveles de MO (George & Coch, 2011), revelando que aquellas personas que están en procesos de entrenamiento musical a largo plazo logran mejores niveles de MO tanto en un ámbito visual como auditivo.

Es justamente la relación entre música y MO la que detona esta investigación. Buscando entender cómo estos dos elementos se relacionan e influyen en su desarrollo, particularmente en niños preescolares. Con los antecedentes expuestos surge la hipótesis que dirige este estudio: *un conjunto de actividades de aprendizaje musicales, impactarían positivamente en el desarrollo de la memoria operativa fonológica y visoespacial de los niños y niñas.*

II. OBJETIVOS

En coherencia con la hipótesis de estudio, el Objetivo General para la investigación es:

Evaluar el impacto de un conjunto de actividades musicales en el desarrollo de la Memoria Operativa Fonológica y Visoespacial en niños y niñas de NT2.

Para la consecución de esta meta se han establecido tres Objetivos Específicos a trabajar:

- Diseñar e implementar un conjunto de actividades musicales que permita estimular la memoria operativa fonológica y visoespacial a niños y niñas de Nivel de Transición 2.
- Determinar el efecto de las actividades musicales en el desarrollo de la memoria operativa fonológica en los niños y niñas de Nivel de Transición 2.
- Determinar el efecto de las actividades musicales en el desarrollo de la memoria operativa visoespacial en los niños y niñas de Nivel de Transición 2.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Educación Preescolar y Música

El Ministerio de Educación en Chile (MINEDUC, 2014) se ha fijado como misión “asegurar un sistema educativo equitativo y de calidad que contribuya a la formación integral y permanente de las personas y al desarrollo del país” (pp.1). En la búsqueda del logro de estos objetivos es que se han configurado una serie de programas educativos que buscan afianzar los distintos niveles educativos del país, constituyendo así los diferentes currículos presentes en la educación chilena. En el caso de los niños preescolares, el Ministerio de Educación, centrado en la Unidad de Currículum y Evaluación ha desarrollado un currículum que busca atender y potenciar a los estudiantes de todo Chile en la edad pre-escolar, el cual se encuentra manifiesto en las Bases Curriculares para Educación Parvularia (MINEDUC, 2005).

Dichas Bases han sido creadas para ayudar a orientar el trabajo de los profesionales que apoyan la formación de los niños y niñas del país, de esta manera se propicia un referente a nivel nacional de lo que se espera que todos los estudiantes de Chile debiesen aprender y potenciar en su educación pre-escolar de acuerdo a los niveles educativos en los que se encuentren.

Dentro de estas Bases, se plantea que los estudiantes deben pasar por dos Ciclos, los cuales son definidos según la edad de los estudiantes. El primero de ellos va desde los tres meses hasta los tres años y el segundo va de los tres hasta los seis años o su ingreso a la Educación Básica. Dentro de este segundo ciclo contamos con los Niveles Medio Menor y Medio Mayor, además de los Niveles de Transición 1 y 2 (NT1 - NT2) que cubren la gama de cursos por los cuales los estudiantes van pasando en esta etapa educativa. Es justamente el Nivel de Transición 2, equivalente a kínder el curso con el cual se desarrolla la presente investigación y se trabajará con esta población porque es la instancia formal donde aumenta significativamente el ingreso al sistema escolar (Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas, 2014). Coincidentemente a

esta situación, investigaciones sobre el punto evolutivo en el cual se encuentran los niños y niñas de NT2, plantean que los alumnos están en un proceso de sinaptogénesis, es decir que están en un punto crítico del desarrollo de sus potenciales neuronales y conexiones para la sinapsis neuronal (Bruer, 2008). Esta sinaptogénesis duraría aproximadamente hasta los 11 ó 12 años, donde los niños y niñas alcanzarían un punto de madurez similar al de un adulto en cuanto a sinaptogénesis (Codina, 2014; Macias, 2006). De esta manera, al intervenir en el desarrollo temprano de los niños y niñas, hacia el cierre del ciclo preescolar, se permitiría reforzar la posibilidad de los alumnos en vivir una experiencia enriquecedora y así aumentar los aprendizajes que en un futuro podrían ser diferenciadores del logro académico a alcanzar (Bierman *et al.*, 2008)

Paralelamente, las Bases Curriculares están organizadas en tres Ámbitos de experiencias para el aprendizaje: a) formación personal y social, b) ámbito de la comunicación y c) ámbito de la relación con el medio natural y cultural (MINEDUC, 2005). Cada uno de estos ámbitos responde a campos de experiencias que se constituyen como fundamentales en el desarrollo de la persona, de esta manera se espera que en la interacción de estos ámbitos se permita brindar a los estudiantes un desarrollo integral de su persona, aún cuando no por esta interacción no sea necesario fijar ciertos límites que permitan a las docentes establecer un ordenamiento y sistematización del trabajo educativo.

Dentro de este ordenamiento, cada uno de los ámbitos se desglosa en Núcleos de aprendizaje, que representan los ejes en los cuales se articulan los aprendizajes esperados para cada ámbito. Es importante mencionar que en la sistematización de los Núcleos se presenta a cada uno de ellos como igualmente importante, de manera que no exista jerarquía al momento de planificar y potenciar algunos aprendizajes por sobre otros, de manera que se permita la multiplicidad de capacidades a desarrollar en los niños y niñas.

Ahora bien, en el Ámbito de la Comunicación, se presentan dos núcleos. Éstos se refieren a los núcleos Lenguaje verbal y Lenguajes artísticos. Dentro de lo que se refiere al núcleo Lenguajes artísticos, se espera que los alumnos sean capaces de “expresar y recrear la realidad” (MINEDUC, 2005, pp. 65), para ello se plantean una serie de aprendizajes esperados que cubren diferentes expresiones artísticas y lenguajes, ya sea visuales, musicales o kinestésicos.

Es importante mencionar el contexto en el cual la Música aparece en las Bases Curriculares, ya que al estar asociado directamente al ámbito Comunicación y a su vez al Lenguaje verbal, se hacen eco diversas investigaciones que buscan develar la relación existente entre estas áreas del conocimiento (Anvari, Trainor, Woodside, & Levy, 2002; Castillo, 2005; Forgeard et al. 2008; Guerrero *et al.* 2011; Kolinsky *et al.*, 2009). En estas investigaciones se ha visto que la Música toma un papel fundamental en el desarrollo de las habilidades lectoras y prelectoras, de manera que su presencia en las Bases Curriculares se convierte en un gran acierto para la formación de nuestros estudiantes.

Siguiendo esta línea, los Estándares orientadores para Carreras de Educación Parvularia (MINEDUC, 2012) establecen claros desafíos a cumplir por parte de las diferentes unidades académicas del país y los(as) estudiantes de Educación Parvularia en Chile. Es importante mencionar que en el estándar disciplinar se encuentra una relación directa de los conocimientos musicales que debiesen manejar los estudiantes de educación parvularia con los aprendizajes esperados declarados en las bases curriculares, por lo que se esperaría que las demandas que la educación en Chile plantea están cubiertas a partir de lo que se declara como mínimo para las futuras educadoras(es) de párvulos.

Entrando en un desglose de los aprendizajes esperados que están planteados en el núcleo Lenguajes artísticos, se puede observar que hay quince

en cada uno de los ciclos. En cuanto al segundo ciclo, son ocho los que tienen una directa relación con la Música o bien existe un declarado énfasis en el lenguaje artístico asociado a la musicalidad a desarrollar con los alumnos. Realizando un foco en lo que se refiere al Nivel de Transición 2, el Núcleo Lenguajes artísticos se subdivide en dos Ejes de Aprendizaje: Expresión creativa y Apreciación estética (MINEDUC, 2008), los cuales promueven el desarrollo de aprendizajes asociados a las Artes Musicales y Visuales.

3.2 Importancia de la música: aprendizaje multimodal

De la información previa se podría desprender que aproximadamente un 6% del currículum para el segundo ciclo de la Educación Parvularia corresponde a la enseñanza de la Música. Ahora bien, esta cuantificación es coherente con la tradición a la cual hace referencia Sarramona (2003 y 2004 en Touriñán & Longueira, 2010, pp. 159), al declarar que “no siempre se ha valorado el papel e influencia de las artes, en concreto de la música, en la formación integral, personal y patrimonial”, aún cuando ésta forma parte importante de las rutinas diarias desarrolladas al interior del aula a través de rondas y canciones que acompañan el trabajo de los aprendizajes y hábitos que los niños y niñas van forjando en esta etapa escolar. Distinta es la connotación que Fröebel (1826 en Maté, 2012) le da a la música en la cultura y educación alemana, pues la música y el canto son considerados fundamentales a la hora de desarrollar la formación integral de sus niños y niñas. En efecto, existe toda una tradición musical para la música creada e intencionada en la formación infantil a través del método de Karl Orff, donde el canto y la palabra conviven y se nutren el uno del otro (Santamaría, 2006).

Así mismo, Guerrero *et al.* (2011) reafirman la importancia de la Música en la cotidianeidad del aula, ellos proponen que las actividades musicales deben servir de motivación a las diferentes actividades pedagógicas, así como también utilizarlas como transiciones entre los diversos momentos de la clase. Para esto, es importante considerar el repertorio propio del bagaje cultural de cada

región o comunidad en las cuales se inserta la Escuela, de manera que al momento de incluir la música en el trabajo de aula, se establezca un nexo natural entre los estudiantes y la actividad musical propuesta.

Entendiendo entonces que si bien existiría un porcentaje mayor de actividades musicales presentes en la dinámica de aula, más allá de las declaradas en las Bases Curriculares, cabe entonces tener en cuenta cuanto de este currículum no declarado efectivamente aporta al desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes. En este sentido, Kress (1997) aporta una visión que viene a conjugar la realidad musical en las aulas, al manifestar que todo acto educativo se enmarca en un contexto de multimodalidad. Esto, al poner en juego los diversos sentidos que posee la persona, involucrando diversos lenguajes, ya sea gestual, verbal, kinestésico, etc. De esta manera, se entiende que en la sala de clases los alumnos se ven expuestos a distintos estímulos, ya sea la voz, gestos, imágenes y otros, que van configurando los actos comunicativos insertos en la interacción con sus pares, así como sus docentes. Así mismo, el entender que esta situación es inherente al contexto de aula nos permite tomar conciencia de cada una de las acciones que se realizan y concientizarnos al mismo tiempo que todo acto puede llegar a ser educativo, más allá del lenguaje que se utilice. En esta línea, Moreno y Malagarriga (2010) refuerzan la idea de que todos los actos educativos en la primera infancia deben tener un carácter multimodal, para privilegiar los aprendizajes y el conocimiento como un todo y no como la suma de especialidades.

En definitiva, la Música, como expresión artística, es parte fundamental del desarrollo multimodal de los estudiantes tanto desde lo formal como lo informal. Desde lo formal con las bases curriculares, que permiten dar un marco a la actividad musical que los alumnos deben desarrollar en esta etapa, y desde lo informal con la inclusión de actividades cotidianas no planificadas que muchas veces van acompañadas de los procesos educativos y transiciones al interior y fuera del aula.

Entendiendo que las Artes Musicales promueven un desarrollo multimodal se ha observado que existe una relación entre el desarrollo musical y el desarrollo cognitivo, particularmente el desarrollo de la MO (George y Coch, 2008). Por tanto sería esperable que el desarrollo de la habilidad musical impacte en el desarrollo de la MO.

3.3 Programas de estimulación de las funciones ejecutivas

Una de las formas más estudiadas, es la construcción de actividades y programas de intervención para estimular al niño desde su nacimiento hasta los primeros años de vida (Ibañez, 2002), con ellos se busca potenciar las habilidades de los niños y niñas como a su vez desarrollar en ellos estilos de vida saludables que sean compatibles con su formación integral (Ibañez, Mudarra y Alfonso, 2004).

Como ya se ha visto, la estimulación temprana es uno de los procesos fundamentales a desarrollar con los niños y niñas durante sus primeros años, lo que viene siendo una práctica muy antigua en diversas culturas, pero su permanencia y sistematicidad no ha sido regular a través del tiempo (Salvatierra, 1985).

Dentro de estos programas de estimulación, se presenta como uno de los aspectos más importantes la potenciación de las funciones ejecutivas del cerebro, como parte fundamental del desarrollo de los niños, pues se ha visto que es la instancia donde los esfuerzos y tiempos de las intervenciones desarrolladas en los niños y niñas rinden los mayores frutos a largo plazo para dichas intervenciones (Cameron *et al.*, 2012). Hay diversos estudios que confirman la importancia de trabajar las funciones ejecutivas (Bierman *et al.*, 2008; Blair & Razza, 2007; Bull, Andrews & Wiebe, 2009; Cameron *et al.*, 2012; Masten *et al.*, 2012; Rojas-Barahona *et al.*, 2015), teniendo como principales resultados el mejoramiento de estas funciones, asociadas al mejoramiento de habilidades lectoras y matemáticas, pudiendo convertirse en la clave para mejorar las inequidades que ocurren al interior del aula con los niños con

necesidades educativas especiales, por ejemplo de aquellas necesidades devengadas de la falta de recursos económicos en las familias (EACEA, 2009).

En esta línea, la Comisión Europea elaboró en el año 2000 el Memorándum sobre la Educación y Formación a lo largo de la vida (*Memorandum on Lifelong Learning*) donde se refuerza la idea de que la educación debe estar al centro de los cambios necesarios para la sociedad (Comisión Europea, 2006). Estos cambios se expresan en la necesidad de una cohesión social que vaya disminuyendo las desigualdades presentes, donde la educación ha evidenciado importantes diferencias que ponen en desventaja a aquellos niños y niñas con menos recursos económicos (Duru-Bellat, 2010).

Al plantear estas desigualdades, el llamado de la Comisión Europea a los educadores e investigadores es a debatir sobre el cómo se superan estas diferencias, lo que ha llevado a profundizar en los elementos que tendrían un mayor impacto de cambio en los niños y niñas durante su crecimiento, lo que se condice por lo planteado anteriormente sobre la ventana de acción que ofrecen los primeros años de vida y la potenciación de las funciones ejecutivas.

Hay variadas investigaciones en lo que a las funciones ejecutivas y su relación con el desarrollo de los niños en edad pre-escolar se refiere (véase Masten *et al.*, 2012; McClelland *et al.*, 2007; McClelland y Cameron, 2011; Moreno, Friesen y Bialystock, 2011; Patston y Tippett, 2011; Posedel *et al.*, 2011; Rojas-Barahona *et al.*, 2015; Shaul y Schwartz, 2014; Silverman, 2007 y Suchodoletz *et al.*, 2013). En estas investigaciones se ha podido demostrar que las funciones ejecutivas, entre ellas la memoria operativa, tienen un importante rol en el desarrollo de las habilidades que llevarán a los niños y niñas a lograr los objetivos y aprendizajes necesarios para enfrentar los desafíos que les ofrece su primera etapa escolar y que son, a su vez, la base de todas las otras habilidades académicas y sociales que se irán potenciando durante el resto de su vida, tanto en lo que a la etapa escolar se refiere, así como en la proyección de su vida laboral (Bierman *et al.*, 2008).

De esta manera aquellos estudiantes que sean más aventajados en cuanto a sus funciones ejecutivas, tendrían en sus habilidades un poderoso predictor de los resultados académicos futuros, sobre todo en aquellos relacionados con habilidades pre-lectoras y pre-matemáticas y en otras dimensiones, como la socio-emocional.

3.4 Memoria Operativa

Una de las funciones ejecutivas en las que más se ha puesto atención y esfuerzos por investigar en cuanto a su proyección en el último tiempo, corresponde a lo que Baddeley y Hitch (1974) definieron como memoria operativa (MO) (*Working Memory*). Este concepto nace como un modelo complementario a lo que se entendía de la memoria a corto plazo, el cual poco a poco fue desplazando a este último. Según relata Baddeley (1992), durante los años '70 y '80 se fue afianzando el concepto de MO como una explicación al funcionamiento del cerebro humano para enfrentar los distintos estímulos a los cuales se ve enfrentada la persona. Para poder entender la forma de trabajo de la memoria operativa se buscaba en principio trabajar con pacientes que tuviesen dificultades en el ámbito de su memoria a corto plazo. Ahora bien, este trabajo se vio obstaculizado, pues la gente con dificultades sólo en la memoria a corto plazo no son fáciles de encontrar. Ante esta situación, Baddeley y Hitch (1974) propusieron simular esta condición a través de la observación de sujetos utilizando una intervención de dos tareas. Consistía en la exposición de los sujetos a recordar una serie de números mientras se les solicitaba realizar algunas tareas con requerimientos cognitivos. Los resultados indicaron que a medida que aumentaban la cantidad de dígitos a recordar, se dificultaba la capacidad de los individuos a responder a las tareas cognitivas solicitadas, tanto de razonamiento, comprensión y aprendizaje (Baddeley, 1992).

Con estos resultados, junto a otros similares se dio paso a construir conceptos más complejos que incluirían más elementos, dejando a un lado la concepción de memoria a corto plazo, movilizándose hacia otras explicaciones.

La discusión en este punto, llevó a que Baddeley y Hitch (1974) definieran un sistema tripartito para definir a la memoria operativa: un *Ejecutivo Central* y dos componentes esclavos, la *Agenda Visoespacial* y el *Loop Fonológico*.

Bajo este modelo, el Loop Fonológico (*Phonological loop*) sería el responsable de atender a los estímulos auditivos y la Agenda Visoespacial (*Visuospatial sketch pad*) atendería a todos los estímulos relacionados con la visión. Ambos componentes serían dependientes del Ejecutivo Central (*Central executive*) quién daría curso a la respuesta del sujeto.

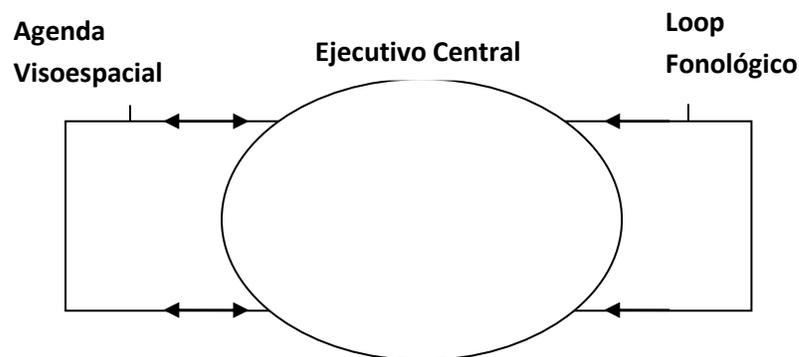


Figura 1. Representación gráfica del modelo de Memoria Operativa propuesto por Baddeley y Hitch (Baddeley & Hitch 1974).

Luego en el año 2000, Baddeley sumaría un cuarto componente al modelo, el cual llamó Búfer de almacenamiento. Este último componente se entiende como un sistema de almacenamiento temporal y de limitada capacidad (espacio), que sería capaz de integrar información de variadas fuentes, que a su vez sería controlado por el Ejecutivo Central (Baddeley, 2000).

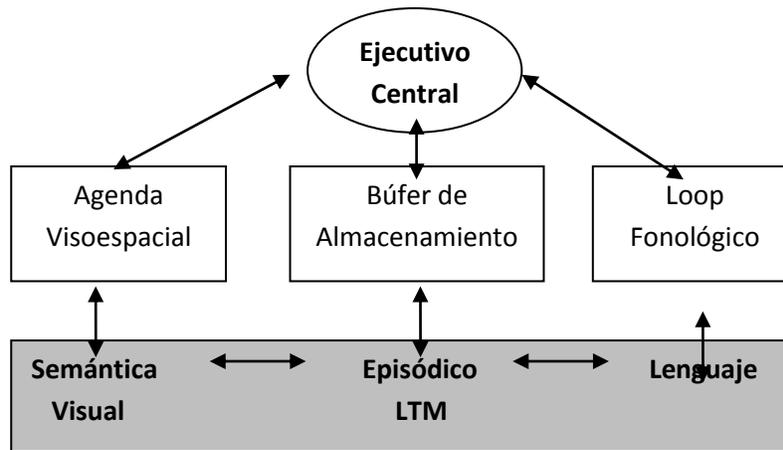


Figura 2. Representación gráfica del modelo de Memoria Operativa incluyendo el búfer de almacenamiento propuesto por Baddeley (2000).

El alcance que la investigación de Baddeley y Hitch (1974) ha tenido en Educación ha sido marcada por la proyección que la memoria operativa tiene en el desarrollo de las habilidades comunicativas de las personas (Baddeley, 2003), al atender un aspecto fundamental de la comunicación, que tiene relación con la manera en que las personas responden a los diferentes estímulos, tanto visuales como auditivos, a los cuales se ven envueltos en cada una de las situaciones de la vida.

3.5 Memoria operativa y habilidades académicas

En este sentido, el acto comunicativo que se desarrolla al interior del aula no está ajeno a las capacidades que cada actor debe tener para entender y codificar las señales que se están produciendo como consecuencia del acto comunicativo antes señalado. De esta manera, cuanto mayores sean los niveles de memoria operativa que se logre desarrollar en los alumnos, cuanto mejor serán las herramientas para que los estudiantes puedan desarrollar las habilidades que se necesitan para enfrentar los desafíos que se presentan en el aula y en la cotidianidad de la vida misma (Alloway, Gathercole, Kirkwood & Elliot, 2008).

Siguiendo esta línea de investigación, Laurence *et al.* (2007) exploraron la relación entre las dificultades en el desarrollo del lenguaje en niños de 14 años y la MO. Los resultados indican que a medida que se van complejizando las formas verbales, los alumnos van demostrando la necesidad de potenciar sus habilidades básicas del lenguaje. Como se puede desprender de este estudio, en la medida que se potencia la memoria operativa durante los primeros años de vida, podríamos, eventualmente, superar algunas de las dificultades que significa el aprendizaje de la lengua materna.

También en el ámbito de la comprensión, se ha visto que habría una conexión con la memoria operativa, dado que la comprensión implicaría una serie de componentes que permitiesen entender aquello que se lee, así como la capacidad de retener información recién adquirida de lo leído para poder realizar una visión general del texto leído y llegar a un proceso comprensivo, pues en esta relación de retener información implicaría la presencia de la memoria operativa, que permitiría a aquellos niños y niñas que tengan un mejor desarrollo de la misma, retener mejor la información necesaria para entender aquellos que están leyendo (Oakhill, Yuill & Garnham, 2011).

A su vez, Posedel *et al.* (2011), investigaron la proyección que la memoria operativa tiene sobre el aprendizaje de una segunda lengua, también asociando a los entrenamientos musicales como un factor importante en los resultados de los alumnos al momento de aprender un nuevo idioma. Los resultados indican que aquellos alumnos que tienen un entrenamiento musical presentan mejores niveles de MO y reconocimiento de tonos que el grupo de alumnos sin entrenamiento. En cuanto a las habilidades para el aprendizaje de una segunda lengua, los resultados sugieren la necesidad de incluir entrenamiento musical, para mejorar la pronunciación de la misma.

Por otro lado, en el ámbito de las habilidades matemáticas, los estudios indican que la memoria operativa es esencial a la hora de desarrollar las mismas. Bull, Andrews y Wiebe (2008), desarrollaron una investigación para

revisar la relación que tendrían la memoria operativa, la memoria a corto plazo y las funciones ejecutivas en el aprendizaje de las matemáticas. Para ello trabajaron con una muestra de 124 alumnos que fueron evaluados en su etapa preescolar (media = 4 años y 6 meses), y luego en primaria, donde se realizaron tres pruebas más, hasta llegar al tercer año de primaria. Finalmente, todo el proceso contó con 54 niñas y 50 niños. En este estudio longitudinal los resultados indican que durante las distintas mediciones a lo largo de los cuatro años, existe una correlación positiva entre los niveles de memoria operativa de los niños con los puntajes obtenidos en las mediciones relacionadas con habilidades matemáticas, estableciendo finalmente a la memoria operativa como un predictor del logro de los alumnos en los aprendizajes matemáticos futuros.

Lee, Lu y Ko (2007), plantean que aquellos alumnos que presentan mejores resultados frente a pruebas de índole matemático utilizando ábacos mentales, también presentaron mayores niveles de memoria operativa, sobre todo en cuanto a ubicación espacial.

Otras investigaciones reafirman la calidad de predictor para la memoria operativa en su relación con el desarrollo de habilidades pre-lectoras y de pre-cálculo, ya que se ha visto que la MO impacta en ellas (Rojas-Barahona, Förster, Moreno-Ríos & McClelland, 2015), lo que incide en los aprendizajes y desempeños futuros (Anderson, 2006; Duncan et al., 2007; Fuchs, 2005; Welsh et al., 2010).

3.6 Memoria operativa y diferencias de género

Investigaciones desarrolladas con niños en edad preescolar evaluando la memoria operativa y poniendo una mirada en las diferencias de género no han encontrado diferencias significativas que apunten a un desarrollo distinto para niños y niñas, sino más bien han sido las diferencias culturales en relación al género lo que marca las diferencias en habilidades de autorregulación, en la que también participaría la MO, estableciendo un desarrollo mayor a las niñas

por sobre los niños en esta área (Son, Lee & Sung, 2013; Suchodoletz et al. 2013; Wanless et al. 2013).

Sin embargo, en investigaciones con individuos en etapas escolares superiores se han encontrado diferencias de género, apoyando la idea de que los hombres presentan mejor desarrollada la memoria operativa visoespacial que las mujeres y a su vez, las mujeres mejor desarrollada la memoria operativa fonológica en relación a los hombres (Ganley, 2011; Ganley & Vasilyeva, 2014; Tine y Gotlieb, 2013; Torres-Fernández, 2008; Wang & Carr, 2014). Estas investigaciones presentan a su vez una problemática de cómo enfrentar estas diferencias para suplir las dificultades que pudiesen ir asociadas a las mismas, en este sentido, la propuesta de Tine y Gotlieb (2013) es la que va más al corazón del aula, donde propone profundizar sobre el conocimiento que deben tener los educadores de sus niños y niñas para enfrentar de mejor manera estas diferencias y suplir los aspectos necesarios con estrategias acordes a sus necesidades, lo que se condice firmemente con el trabajo de aula que se propone en las bases curriculares de nuestro país.

3.7 Memoria operativa y música

Como se ha podido establecer, el impacto que la estimulación de la MO genera en los pequeños tiene grandes consecuencias en los futuros aprendizajes. Así mismo, estudios científicos han demostrado que el desarrollo de un entrenamiento musical tiene una relación positiva con el desarrollo de diferentes habilidades cognitivas y lingüísticas (George & Coch, 2011). En este sentido, se ha encontrado que el entrenamiento musical logra evidenciar diferencias en cuanto al nivel del desarrollo de la memoria operativa. George y Coch (2011), a través de su investigación con jóvenes (Media: 20 años, Desviación Estándar (DE): 14.5 meses) establecieron que los estudiantes que cuentan con un entrenamiento musical prolongado no siendo profesionales de la música, presentan mejores resultados en los niveles de memoria operativa que aquellos estudiantes sin el entrenamiento musical, tanto en las mediciones

que utilizaron pruebas para medir las conductas, como a través de las pruebas de potenciales evocados (ERP, del inglés *Event Related Potentials*).

A su vez, Kaniel y Aram (1998) plantean una correlación positiva entre un ambiente sonoro musical y la memoria operativa al momento de medir la capacidad de respuesta frente a la resolución de problemas. Los resultados indican que los alumnos de kínder, segundo grado y sexto grado se desarrollaron de mejor manera al resolver estos problemas en un ambiente sonoro musical, sobre todo en las habilidades que tienen relación con las tareas de discriminación visual.

Kolinsky *et al.* (2008), plantean que el entrenamiento musical ayuda al desarrollo de una segunda lengua, dado el carácter fonológico que entrega la música, la agudeza y precisión auditiva que se va desarrollando con el entrenamiento musical, lo que facilitaría el reconocer las diferencias lingüísticas necesarias para el aprendizaje de una segunda lengua. Insistiendo en el desarrollo de la plasticidad que se entrega a las funciones cerebrales con el entrenamiento musical; Kraus y Chandrasekaran (2010) plantean que hay al menos cuatro factores determinantes para que la música aporte a la plasticidad cerebral. El primero de ellos tiene que ver con la edad de inicio de la práctica musical, el segundo se refiere a la cantidad de años de estudio continuo, el tercero a la cantidad de práctica musical y el cuarto a las aptitudes personales. De estos factores a tomar en cuenta, la edad de inicio de la práctica musical resulta fundamental, pues en la medida que antes se estimule a los estudiantes, mejores resultados presentan en las habilidades autorregulatorias de la conducta, dentro de las cuales contamos a la memoria operativa. Es esta una de las razones que motiva a hacer un llamado de no permitir que la enseñanza musical se convierta en un bien para algunos alumnos, sino que se pueda entregar a la mayor cantidad de estudiantes, sobre todo a aquellos que presentan problemas en el lenguaje, pues la música vendría a reforzar las

mismas áreas cerebrales en las cuales se forja la lengua (Kraus & Chandrasekaran, 2010).

3.8 Estimulación musical y su impacto con el desarrollo de la MO

En cuanto a investigaciones que permitan relacionar un entrenamiento musical con la memoria operativa en los primeros años de vida escolar de los estudiantes, se ha visto un vacío en la literatura. Lo que se ha encontrado son acercamientos que incluyen a la memoria operativa, pero desde el foco de las funciones ejecutivas como concepto inclusivo y su relación con la música (Véase Degé, Kubicek & Schwarzer, 2011). En estos estudios se ha visto que el entrenamiento musical surge efectos positivos en el desarrollo de las funciones ejecutivas y por consecuencia de la memoria operativa, pero no se ha encontrado un estudio que los conecte directamente, al menos no en niños en edad preescolar. Dado lo anterior, se hace necesario indagar el impacto que tendría una serie de actividades de aprendizaje musicales en el desarrollo de la memoria operativa en niños preescolares.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Participantes

Los participantes corresponden a 126 alumnos (68 niños y 58 niñas) de Segundo Nivel de Transición, pertenecientes a cuatro colegios Municipales de la ciudad de Viña del Mar. Todos los alumnos comenzaron el estudio entre los 4 años, 8 meses y 6 años, 4 meses (Media 5 años 9 meses, desviación estándar 4,23 meses). Cada uno de los alumnos fue autorizado a participar de la investigación por su apoderado, a través de un consentimiento firmado. En el grupo Comparación se incluyeron dos cursos de un mismo colegio (28 niños y 25 niñas), por otra parte, el grupo Intervención quedó compuesto por una muestra de cuatro cursos repartidos en tres colegios distintos (39 niños y 33 niñas). Quedando un total de 53 niños en el grupo Comparación y 73 en el grupo Intervención. De estos participantes, 4 alumnos (3,17%) no pudieron completar el diseño propuesto, pues sólo rindieron la medición pretest. Los

colegios participantes presentan características similares en cuanto al índice de vulnerabilidad entregado por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), con una media de 87,4% (JUNAEB, 2013). Por tanto, se trabajó con una muestra homogénea en cuanto a sus características familiares y socioculturales.

4.2 Diseño del estudio

El diseño corresponde a un trabajo cuasi experimental, realizando mediciones pre y post test, separando a los participantes en dos grupos, Comparación e Intervención. La selección de la muestra para configurar los grupos de comparación e intervención fue intencionada buscando evitar riesgos de contaminación durante la intervención. Dicha decisión se justifica en las limitaciones de tiempo y recursos con los que contaba la investigación, priorizando que la muestra contara con una cantidad similar de niños y niñas en los grupos comparación e intervención, propiciando acercarse a una distribución cercana al 50% de niños y niñas para cada uno de los grupos (Tabla N°1).

4.3 Mediciones

Dado el diseño del estudio, se realizaron dos mediciones, pre y post. Para ello, se utilizó la prueba *Automated Working Memory Assessment* (AWMA; Alloway, 2007), versión 1.3 en español. Este instrumento ha sido adaptado y validado para su uso en niños de habla hispana por Injoque-Ricle, Calero, Alloway & Burin (2010), en un pilotaje que utilizó un n=26 y una muestra de estudio con un n=210 de niños. La confiabilidad del instrumento va de moderada a alta, con correlaciones que van entre .31 a .79, todas significativas y la validez discriminante y convergente presentó correlaciones moderadas (.23 a .64). Además presentó correlaciones significativas con otras pruebas de memoria operativa y funciones ejecutivas (Injoque-Ricle, Calero, Alloway & Burin, 2010).

Tabla N°1. Cantidad de alumnos por colegios participantes

Colegios/Grupos	Intervención	Comparación
Colegio 1	Curso A (17) Curso B (12)	
Colegio 2		Curso A (30) Curso B (23)
Colegio 3	Curso A (21)	
Colegio 4	Curso A (23)	
Total	73 (33 niñas)	53 (25 niñas)

La prueba AWMA consta de 2 subtest para la edad de los estudiantes participantes en el estudio, uno de ellos apunta hacia el componente Loop Fonológico y el otro a la Agenda Visoespacial (Alloway *et al.*, 2008). La validez del instrumento ha sido revisada tomando en cuenta la diferenciación de los componentes medidos en cada uno de los subtest.

El subtest de AWMA (Alloway, 2008) asociado al componente Loop fonológico es (1) “Escucha” (*Listening*), donde a los alumnos se le presentan una serie de sentencias y ellos deben discriminar si son verdaderas o falsas y luego repetir la última palabra de cada una de las sentencias escuchadas, esta prueba apunta a la representación y procesamiento de la información en el ámbito fonológico. Para el componente Visoespacial el subtest que presenta la prueba AWMA es (2) “Dimensión espacial” (*Spatial*), en esta tarea se presenta a los alumnos dos figuras arbitrarias, a la figura de la derecha se le agrega un punto rojo. Los alumnos deben primero identificar si la figura de la derecha es la misma o la opuesta de la figura de la izquierda. La figura con el punto rojo puede también estar rotada. Al final de cada intento, los alumnos deben indicar en qué lugar estaba el punto rojo, señalando en una figura con tres puntos referenciales, esta prueba apunta a la representación y procesamiento de la información en el ámbito visoespacial.

Las mediciones fueron realizadas de manera individual para cada sujeto de la muestra en los espacios que cada colegio destinaba para ello, manteniendo la normativa de que se contara con una sala dentro del perímetro

otorgado por la institución para los alumnos. El tiempo utilizado en la medición para cada niño fue aproximadamente 25 minutos, tanto en el pretest como en el postest.

La prueba AWMA se llevó a cabo utilizando dos computadores personales (notebook) con el software ya mencionado. Además se usaron un par de audífonos por computador, de los cuales uno estaba destinado para el estudiante y el otro para el evaluador.

Los evaluadores fueron dos profesores capacitados especialmente para llevar a cabo las mediciones.

La medición pretest tuvo efecto entre la última semana de septiembre y la segunda semana de octubre de 2013 y la medición post se llevó a cabo inmediatamente después de la intervención, hacia el final del año escolar, entre la última semana de noviembre y la segunda semana de diciembre del mismo año.

4.4 Programa de Intervención

El programa de Intervención que se llevó a cabo consistió en 12 sesiones de 45 minutos cada una, diseñadas y planificadas por el investigador, con actividades musicales para trabajar. Estas sesiones fueron preparadas de manera tal que las Educadoras de Párvulo de cada curso intervenido las pudiese ejecutar. Cabe destacar que las Educadoras realizaron esta labor voluntariamente y se comprometieron a participar del proyecto firmando un consentimiento informado. En vista de lo anterior, las Educadoras recibieron un texto de apoyo especialmente diseñado por el investigador para la implementación de las sesiones antes mencionadas. Además, recibieron una capacitación de dos horas cronológicas donde se les indicó cómo llevar a cabo la implementación del programa. En cuanto a los referentes de aprendizaje que se tomaron en consideración para la creación del programa, se utilizó el actual Curriculum para Educación Parvularia, tomando los aprendizajes del Ámbito

Comunicación, Núcleo de Aprendizaje Lenguajes artísticos y los Ejes de Aprendizaje Expresión Creativa y Apreciación Estética.

Al utilizar los aprendizajes que aparecen en las Bases Curriculares, se busca minimizar las dificultades técnicas que pudiesen presentar las Educadoras de Párvulo al implementar el programa propuesto, dado que las profesionales ya conocían los aprendizajes a los cuales se hace referencia. De esta manera, la capacitación que se llevó a cabo consistió más bien en una explicación de cómo estaban organizados los contenidos y materiales propuestos.

Si bien, en este programa de intervención no se busca crear una metodología particular, si es necesario destacar que las actividades propuestas responden a la potenciación de los aspectos fonológicos y visoespaciales que los aprendizajes esperados declaran en las Bases Curriculares. Estas actividades organizadas en el texto de apoyo fueron entregados a cada educadora de los grupos Intervención.

En este texto de apoyo, los aprendizajes que se utilizaron en la Intervención corresponden, como ya se ha dicho a las Bases Curriculares y se utilizaron seis de estos aprendizajes para la construcción de las actividades musicales propuestas. Estos aprendizajes se reunieron en pares, dando lugar a tres grupos. Cada uno de los cuales se trabajaron en módulos de cuatro sesiones. Dentro de la organización de las actividades musicales propuestas, se tomó en consideración algunos de los enfoques que actualmente se llevan a cabo en las aulas de nuestro país, por lo mismo se usaron como referencia el trabajo de algunos de los principales métodos activos de pedagogía musical (ver en Brufal, 2013). De esta manera se incluyeron elementos de Dalcroze, al estimular en los alumnos la ejecución de diferentes ritmos utilizando su cuerpo como medio de expresión. De Orff, la relación que la música tiene con la danza y el movimiento en general, además de la utilización de textos rítmicos. Finalmente de Willems se tomó el trabajo de discriminación auditiva a partir de

distintos estímulos sonoros, así como también la relación emocional de la música con el contexto social y cultural del alumno, al incorporar música de diferentes estilos y tendencias, de manera que el alumno pueda reconocer, dentro de su imaginario cultural que lo que escucha en su hogar, también es música, sin perjuicio de la exploración de nuevas sonoridades como resultado del trabajo del aula.

A modo de ejemplo, presentamos una de las sesiones que trabaja principalmente componentes fonológicos.

Sesión A3

Aprendizajes esperados:

1. Manifestar interés por ensayar, reproducir y recrear algunos gestos, posturas, desplazamientos y movimientos en coreografías sencillas, rondas, juegos, bailes.
2. Explorar posibilidades de expresión sonora y de memoria auditiva, mediante la entonación y recreación de canciones, el empleo de recursos fónicos, corporales, materiales sonoros, instrumentos musicales y la escucha atenta.

Inicio

Motivación

- Se entona la canción “Música viva”.
- Se presenta a los niños sonidos del campo (animales y otros).
- Se le permite a los niños dar cuenta de lo que están escuchando.
- Se comenta con los alumnos los aprendizajes esperados para esta sesión.

Desarrollo

- Se presenta a los niños la canción “Don Juan el campesino”.
- Se invita a los niños a formar una ronda al interior de la sala.
- Se presenta a los niños la coreografía de la canción, que consiste en

invitar a un niño a convertirse en “Don Juan”, da vueltas al interior de la ronda y va seleccionando otros niños a medida que la canción va solicitando nuevos personajes (la esposa, el hijo, el perro, etc.). Al final de la canción el texto indica “el queso queda solo”, entonces el alumno que representa ese personaje se convierte en el nuevo “Don Juan” y comienza una vez más el juego. Se invita a los niños a cambiar las dinámicas de intensidad al cantar la canción, en ocasiones fuerte, en otras suave.

Finalización

- Se comenta con los niños qué cosas interesantes han aprendido en la sesión.
- Se termina la clase con una interpretación final de la canción “Música viva” utilizando la coreografía y distintos niveles de intensidad.

Materiales:

Reproductor de Audio, canción “Don Juan el campesino”.

Don Juan el campesino

Don Juan el campesino,
don Juan el campesino,
ia, ia, ia, don Juan el campesino.

Don Juan saca a su esposa,
don Juan saca a su esposa,
ia, ia, ia, don Juan saca a su esposa.

La esposa saca al hijo,
la esposa saca al hijo,
ia, ia, ia, la esposa saca al hijo.

El hijo saca al perro,
el hijo saca al perro,

ia, ia, ia, el hijo saca al perro.

El perro saca al gato....

El gato saca al ratón...

El ratón saca el queso...

El queso queda solo...

Don Juan el campesino...

(y comienza todo el juego una vez más).

Dentro del mismo texto de apoyo también están presentes algunos componentes de carácter visoespacial, donde se presentan juegos y actividades referidos a ubicación en el espacio físico, principalmente a través de danzas y movimientos coordinados al interior del aula. A modo de ejemplo presentamos una de las sesiones que presenta algunos de estos componentes visoespaciales.

Sesión C4

Aprendizajes esperados:

1. Representar corporalmente diferentes situaciones sencillas de la vida cotidiana, cuentos, canciones y otros temas de su interés, a través de diferentes juegos de expresión teatral: mímica, dramatizaciones y expresión corporal.
2. Apreciar diferentes producciones artísticas, manifestando sus sentimientos y comparando algunas de sus características visuales más expresivas.

Inicio

Motivación

- Se entona la canción “Música viva”.

- Se presenta a los niños fotos con distintas “poses”, de niños y otras personas.
- Se permite a los niños compartir su opinión sobre las fotos vistas.
- Se comenta con los alumnos los aprendizajes esperados para esta sesión.

Desarrollo

- Se invita a los niños a interpretar la “Canción del fotógrafo”.
- La educadora canta y ejecuta el movimiento de la canción de un verso a la vez, y los niños, inmediatamente después repiten lo que la educadora acaba de hacer y de decir.
- Se invita a los niños a realizar una segunda interpretación, en ella la educadora indicará a los niños que cada vez que escuchen la palabra “foto”, ellos deberán realizar una pose.
- Se repite la canción en varias ocasiones más, variando los niveles de intensidad y velocidad de la interpretación.
- Al cabo de estas interpretaciones, los niños dibujarán y pintarán la pose que más les haya llamado la atención.

Finalización

- Se comenta con los niños qué cosas interesantes han aprendido en la sesión.
- Se termina la clase con una interpretación final de la canción “Música viva” utilizando la coreografía y distintos niveles de intensidad.

Materiales:

“Canción del fotógrafo”, hojas blancas o cuaderno, lápices de colores.

Para darle validez al texto de apoyo que se implementó en el grupo intervención, éste fue sujeto a la evaluación de dos jueces expertos en la disciplina de Artes Musicales. El proceso de evaluación de jueces expertos

arrojó como resultado la aprobación del material, con ajustes de conceptualización técnica que fueron realizados oportunamente.

Como se ha mencionado fueron las Educadoras de párvulos las encargadas de implementar el programa de intervención con los alumnos, y a modo de verificar la fidelidad de la implementación del diseño, se realizaron observaciones de aula durante la intervención, una vez a la semana. Para estas observaciones se utilizaron pautas de cotejo especialmente diseñadas para tal intencionalidad (Anexo N°1). La tabla de especificaciones que se utilizó para la construcción del instrumento incluye dos dimensiones: a) Aspectos cognitivos y b) Aspectos actitudinales. En la dimensión Aspectos cognitivos se busca obtener evidencia de acciones realizadas por la docente que apuntan a desarrollar de manera fiel la implementación del programa propuesto en cuanto a los elementos cognitivos planificados. Esta dimensión se subdivide a su vez en a) Actividades de Enseñanza y b) Actividades de Evaluación. En ambas subdimensiones se busca recoger evidencia que permita evaluar el actuar de la docente frente al material planificado en el programa.

Para la dimensión Aspectos actitudinales, se buscó recoger evidencia que diera cuenta de la interacción que presenta la docente al interior del aula con los alumnos y la optimización del uso del tiempo para la clase.

A partir de esta tabla de especificaciones se construyó una pauta de observación que utilizó lista de cotejo como sistema de recolección de la evidencia.

Estas pautas fueron validadas a través de dos jueces expertos del ámbito Evaluación. Como resultado de esta validación se aprobó el instrumento creado con observaciones que se llevaron a cabo oportunamente, antes de la aplicación de las mismas en el aula.

Paralelamente, se creó a su vez una pauta de cotejo para observar el grupo comparación (Anexo N°2). La tabla de especificaciones, con sus dimensiones y subdimensiones fueron las mismas que se utilizaron con el grupo

intervención. En el caso de los indicadores hubo algunas diferencias, apuntando principalmente a la generalidad de realización de una clase y no a la fidelidad de la implementación del programa que sí estaba presente en la pauta de observación del grupo intervención. La decisión de mantener las dimensiones y subdimensiones apunta hacia poder establecer puntos de comparación de la evidencia recogida por los instrumentos. Esta pauta de observación fue a su vez expuesta al mismo proceso de validación por dos jueces expertos del ámbito de la evaluación. Como resultado de esta validación se aprobó el instrumento creado con observaciones que se llevaron a cabo oportunamente, antes de la aplicación de las mismas en el aula.

V. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos en las mediciones pre y post fueron analizados utilizando el software SPSS, versión 19 para Windows. Con él se realizaron análisis descriptivos y ANCOVA para controlar las diferencias iniciales que se pudiesen dar entre los grupos de comparación e intervención.

Los estadísticos descriptivos (Tabla N° 2) arrojan una diferencia en la medición post para ambos grupos. Ante estos resultados, se realizaron pruebas *t* para evaluar el desarrollo de la memoria operativa en el grupo intervención y comparación, de esta manera verificar si estas diferencias son significativas estadísticamente.

A partir de los datos recogidos en las pruebas *t*, se puede observar que ambos grupos crecieron, marcando en el grupo intervención una diferencia marginalmente significativa en la memoria operativa general ($t(70) = -1,922$; $p=0,059$) y específicamente, en la memoria operativa fonológica se encontró una diferencia significativa ($t(70) = -2,067$; $p=0,042$) en el delta del grupo intervención. Este delta se constituye en más del doble de lo obtenido por el grupo comparación (Int=6,296; Comp=3,137). En cuanto a este último grupo, en ninguna de la pruebas se encontraron diferencias significativas.

Como se ha visto, los resultados indican que el grupo intervención obtuvo una diferencia significativa por sobre el grupo comparación, por esta razón, para dilucidar si el grupo intervención creció más que el grupo comparación, controlando las diferencias iniciales, se realizaron análisis ANCOVA.

Tabla N°2. Medias (con DE) de memoria operativa en percentiles

	Grupo Intervención				Grupo Comparación			
	PRE		POST		PRE		POST	
MO	40,25	(20,57)	45,15	(22,89)	35,95	(19,44)	38,93	(23,27)
Hombres	42,56	(22,75)	49,92	(22,22)	31,22	(20,73)	33,37	(22,42)
Mujeres	37,45	(17,51)	39,34	(22,68)	41,24	(16,73)	45,19	(23,07)
MOF	22,74	(23,30)	27,68	(27,77)	16,87	(13,35)	18,94	(20,11)
Hombres	25,05	(26,92)	32,28	(28,96)	17,00	(12,38)	16,33	(18,10)
Mujeres	19,94	(18,01)	22,06	(25,58)	16,72	(14,62)	21,88	(22,18)
MOV	57,76	(27,55)	62,63	(30,19)	55,03	(31,93)	58,92	(33,59)
Hombres	60,07	(27,30)	67,56	(27,68)	45,45	(33,36)	50,41	(33,06)
Mujeres	54,95	(28,01)	56,63	(32,43)	65,77	(27,00)	68,50	(32,20)

Códigos: MO, memoria operativa; MOF, memoria operativa fonológica; MOV, memoria operativa visoespacial

En estos análisis no se encontraron diferencias significativas en la MO por grupos ni género, sin embargo en la interacción entre estos dos factores se ha visto un efecto significativo ($F(1,121)=3,913$; $p=0,05$). Si bien estos análisis demuestran que hay una diferencia significativa, no nos permite saber de dónde viene esta diferencia, por esa razón se realizaron ANOVA confirmatorios para contrastar la información obtenida.

Del análisis de la interacción de género y grupo, se observa que la única diferencia significativa dentro de los grupos se da en los hombres del grupo intervención ($M=49,92$ (D.E. 22,22)) en relación a los hombres del grupo comparación ($M=33,37$ (D.E. 22,42)) ($F(1,65)=5,041$; $p=0,028$).

VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Siendo el objetivo principal de esta intervención evaluar el impacto de un conjunto de actividades musicales en el desarrollo de la memoria operativa en niños y niñas de NT2, se han visto antecedentes indicando que efectivamente existiría un impacto de la música en el desarrollo de la memoria operativa, acorde con lo planteado en otras investigaciones, donde se observa la existencia de una relación entre el desarrollo musical y el desarrollo de la memoria operativa (Degé, Kubicek & Schwarzer, 2011; George & Coch, 2011; Kaniel & Aram, 1998; Kolinsky et al., 2008; Kraus & Chandrasekaran, 2010). Los resultados obtenidos en la presente investigación apuntan a confirmar este impacto, observándose que los niños y niñas de NT2 que fueron expuestos a actividades musicales desarrollan más su memoria operativa que los niños y niñas que no fueron expuestos (se observa diferencia marginalmente significativa, $t(70) = -1,922$; $p = 0,059$).

6.1 Memoria operativa fonológica

Al realizar el análisis de la memoria operativa fonológica ($t(70) = -2,067$; $p = 0,042$) se observa que se desarrolla más en los niños y niñas que participaron del grupo intervención en el estudio realizado que los niños y niñas del grupo comparación. Es decir, el mayor desarrollo de la MO en los niños y niñas se explicaría principalmente por el desarrollo de esta MOF, donde el grupo intervención presentó un delta significativo de 6,296, mientras que el grupo comparación no presentó diferencias significativas.

El alcance de estos resultados se podría visualizar en lo que George y Coch (2011) plantearon anteriormente sobre la conexión entre música y memoria operativa, donde el aporte al cual se hace referencia está relacionado principalmente con el desarrollo del loop fonológico, asociado al entrenamiento musical a largo plazo. En el mismo ámbito, Kolinsky et al. (2008) plantean que los niños y niñas que presentan mejor memoria operativa fonológica tendrían una ventaja al enfrentar el aprendizaje de una segunda lengua, de manera que

el hecho que a través de esta intervención se ha demostrado un avance en la memoria operativa fonológica, se busca aportar en el mejor desarrollo de los niños y niñas en las diferentes áreas del conocimiento (Posedel et al., 2011). Como ya se ha mencionado antes, está claro que la memoria operativa está considerada como un elemento clave para el desarrollo de las habilidades académicas que los niños y niñas necesitan para el logro de los aprendizajes futuros (Alloway, Gathercole, Kirkwood & Elliot, 2008; Bull, Andrews Espy y Wiebe, 2008; Lee, Lu y Ko, 2007; Oakhil, Yuill & Garnham, 2011; Rojas-Barahona, Förster, Moreno-Ríos & McClelland, 2015), por tanto mientras mejores niveles de memoria operativa vayan presentando los niños y niñas a través de esta intervención, mejores herramientas tendrán para enfrentar sus desafíos escolares futuros.

6.2 Memoria operativa visoespacial

Con respecto al desarrollo de la memoria operativa visoespacial, los resultados obtenidos en la intervención no presentaron estadísticos que pudiesen relacionar estas variables de manera significativa, sólo presentaron una tendencia en la cual los hombres obtuvieron deltas mayores de crecimiento tanto en el grupo intervención como grupo comparación, sin que ninguno de estos deltas se constituya como significativo. En este ámbito, George y Coch (2011) sí observaron resultados significativos en cuanto a la memoria operativa visoespacial, asociados a un entrenamiento musical prolongado, de hecho plantean que a medida que hay más entrenamiento musical, mejores son los resultados en cuanto al desarrollo de la memoria operativa en los individuos observados. En este sentido, queda planteada la necesidad de continuar explorando y mejorando el trabajo a realizar, tomando en cuenta un mayor tiempo de intervención para desarrollar el trabajo con los niños y niñas.

6.3 Memoria operativa y diferencias de género

Al hacer un análisis ANCOVA controlando las diferencias iniciales entre los grupos intervención y comparación e incorporando la variable género

(hombres y mujeres), sólo se observan efectos de interacción entre las variables ($F(1,121)=3,913$; $p=0,05$). Dada esta situación, se buscó realizar análisis de contraste que permitieran identificar en qué factor se encontraba la diferencia. De esta manera se pudo observar que la diferencia estaba dada por los hombres, que presentaron un crecimiento mayor en el grupo intervención ($M=49,92$) que en el grupo comparación ($M=33,37$) ($F(1, 37)=5,041$; $p=0, 028$). Esta diferencia fue finalmente atribuida a la memoria operativa fonológica de los hombres del grupo intervención, evidenciando un delta de 8,154 entre las mediciones pre y post ($t(38)=-2,041$; $p=0,048$).

Existen diversas investigaciones que revisan las diferencias de género en cuanto al desarrollo de la memoria operativa (Ganley, 2011; Ganley & Vasilyeva, 2014; Tine y Gotlieb, 2013; Torres-Fernández, 2008; Wang & Carr, 2014), en ellas se puede apreciar que en general existen diferencias que favorecen la memoria operativa fonológica hacia las mujeres y la memoria operativa visoespacial hacia los hombres. Estas diferencias se constituyen como significativas sólo en algunas de las investigaciones, siendo que en otras no se han visto mayores diferencias. Wang y Carr (2014) manifiestan la idea de que la diversidad de resultados se debe principalmente a las diferencias del tamaño de las muestras, indicando que a medida que crecen las muestras, se refuerza la idea de que los hombres presentan una mayor memoria operativa visoespacial y las mujeres una mayor memoria operativa fonológica.

En coherencia con los estudios anteriores, las mujeres del grupo intervención tanto como del grupo comparación mantienen el desarrollo de la memoria operativa fonológica a niveles similares. Al observar los datos del grupo comparación, se puede ver que las mujeres ($M=21,88$ (D.E. 22,18)) tienen más desarrollada la memoria operativa fonológica que los hombres ($M=16,33$ (D.E. 18,10)) de forma natural, en coherencia con la teoría. Sin embargo, en el grupo intervención a pesar de que las mujeres ($M=22,06$ (D.E. 25,58)) presentan resultados similares a los de las mujeres del grupo comparación, los

hombres de este grupo (M= 32,28 (D.E. 28,96)) en vez de mantener sus niveles de memoria operativa fonológica bajos, como era esperable de acuerdo a la teoría, en cambio presentan un crecimiento mayor y son en definitiva los más beneficiados con la intervención realizada.

Observando estos resultados obtenidos en la medición pre de la MOF, no se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres, las diferencias se comienzan a observar en el transcurso de la pre-escolaridad, en la medición post, donde se comienza a presentar una tendencia en la que las mujeres desarrollan más la MOF que los hombres, aunque todavía no es significativa, la tendencia indica que las niñas tendrán, cerca de los ocho años, como lo indica Torres-Fernández (2008) una memoria operativa fonológica mayor que la de los hombres. En definitiva, con este estudio se abre la discusión que con actividades musicales debidamente planificadas se podría quebrar la tendencia donde los hombres se quedan estancados en su desarrollo de la memoria fonológica, en comparación con las mujeres. También se abre la necesidad de identificar cuáles son los elementos que se deberían estimular, a su vez, en las mujeres.

Finalmente, se puede concluir que la intervención propuesta da respuesta a la problemática planteada para este estudio, en cuanto a que la música presenta un efecto transformador sobre el desarrollo de la memoria operativa en niños de NT2, sobre todo en cuanto a su carácter fonológico, promoviendo cambios significativos en los niños del grupo intervención que participaron del estudio.

VII. LIMITACIONES Y PROYECCIONES DEL ESTUDIO

Dentro de las limitaciones a las cuales se vio enfrentada la investigación, cabe mencionar los tiempos de implementación para el diseño propuesto. Investigaciones similares que incluyen el trabajo con niños de esta edad y que trabajan en la evaluación del impacto de estímulos musicales en las funciones ejecutivas sostienen que un período de intervención debiese tomar alrededor de

un año, si es que esto no implica la complementación de dicha intervención con algún programa especializado de música (Fujioka et al. 2006).

Otra limitación del estudio radica en el tamaño muestral, en este caso no se pudo aumentar la muestra dado los recursos con los que se contaba para llevar adelante el estudio, complementando esta limitación también se sugiere agregar alguna medición que implique controlar potenciales indicadores de coeficiente intelectual, de manera que se pueda controlar esta variable.

Una de las limitaciones que también se sugiere enfrentar tiene relación con la fidelidad de la implementación, de manera que sea un docente especialista en la disciplina (Artes Musicales) quien ejecute el programa de intervención, o bien establecer observaciones más frecuentes con las educadoras generalistas, de manera que se pueda acompañar el proceso desde una mirada más cercana y que permita controlar las distintas situaciones emergentes.

Como se ha mencionado, de estas limitaciones surgen a su vez proyecciones que se pueden levantar de esta investigación. Una de ellas se refiere a la posibilidad de realizar un estudio a mayor escala, con una muestra más grande y con tiempos más prolongados entre las mediciones pre y post. Otra proyección podría ser el realizar un estudio longitudinal con una selección aleatoria, para que efectivamente se puedan controlar todas las potenciales diferencias entre los sujetos de la muestra, de esta manera ir monitoreando los niveles de memoria operativa de los niños y niñas a través del tiempo. En este estudio longitudinal también se podría realizar un acompañamiento a los aprendizajes que los alumnos van desarrollando a través del tiempo, para poder establecer los niveles de correlación que surgen entre la memoria operativa y los logros académicos de los niños y niñas. Finalmente, una última proyección tiene que ver con la importancia de continuar profundizando el estudio del impacto que tiene la música en la memoria operativa para ayudar a concientizar sobre la necesidad de mantener en el currículum los aprendizajes artísticos y

que no vayan disminuyendo en el tiempo para los futuros alumnos, dado el aporte que se ha visto entregan a la formación integral de los niños y niñas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alloway, T., Gathercole, S., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2008). Evaluating the validity of the Automated Working Memory Assessment. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 28(7), 725-734. doi: 10.1080/01443410802243828
- Alloway, T. (2007). *Automated Working Memory Assessment (AWMA)*. London: Harcourt Assessment.
- Anderson, O. (2006). Some interrelationships between constructivist models of learning and current neurobiological theory, with implications for science education. *Journal of Research in Science Teaching* 29(10), 1037-1058. doi: 10.1002/tea.3660291004
- Anvari, S., Trainor, L., Woodside, J., & Levy, B. (2002). Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83, 111–130. doi: 10.1016/S0022-0965(02)00124-8
- Ashley, R. (2010). Psychology of Music: From Sound to Significance by Siu-Lan Tan; Peter Pfordresher & Rom Harré. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 28(2), 205-208. doi: 10.1525/mp.2010.28.2.205
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). Working memory. In *The Psychology of Learning and Motivation* (Bower, G.A., ed.), pp. 47–89.
- Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science*, 255(5044), 556-559. doi: 10.1126/science.1736359
- Baddeley, A., & Hitch, G. (2000). Development of Working Memory: Should the Pascual-Leone and the Baddeley and Hitch models be merged? *Journal of Experimental Child Psychology*, (77), 128–137. doi: 10.1006/jecp.2000.2592
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. doi:10.1016/S1364-6613(00)01538-2

- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders* 36, 189–208. doi:10.1016/S0021-9924(03)00019-4
- Bierman, K., Nix, R., Greenberg, N., Blair, C., & Domitrovich, C. (2008). Executive functions and school readiness intervention, impact moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Development and Psychopathology*, 20(3), 821–843. doi:10.1017/S0954579408000394.
- Blair, C., & Razza, R. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647 – 663. doi: 0009-3920/2007/7802-0018
- Bruer, J. (2008). Building bridges in neuroeducation. En A. Battro, K. Fischer, & P. Léna (Eds.), *The Educated Brain, Essays in Neuroeducation* (pp. 43-58). New York: Cambridge University Press.
- Brufal, J. (2013). Los principales métodos activos de educación musical en primaria: Diferentes enfoques, particularidades y directrices básicas para el trabajo en el aula. *Artseduca* 5, 1-15. Recuperado de <https://escuelahispanicademusica.files.wordpress.com/2012/01//>
- Bull, R., Andrews, K., & Wiebe, S. (2009). Short term memory, working memory and Executive functioning in preschoolers, longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Development Neuropsychology Impact Factor*, 33(3), 205–228. doi:10.1080/87565640801982312.
- Cameron, C., Murrah, W., Grissmer, D., Brock, L., Bell, L., Worzalla, S., & Morrison, F. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child Development*, 83(4), 1229–1244. doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01768.x
- Cantin, R., Mann, T., & Hund, A. (2012). Executive functioning predicts school readiness and success, implications for assessment and intervention. *National Association of School Psychologists*, 41(4), 19-21.

- Castillo, P. (2005). Incidencia de la música en el desarrollo de habilidades lectoras. *Serie Bibliotecología y Gestión de Información*, 9, 1-33.
- Codina, M. (2014). Neuroeducación: reflexiones sobre neurociencia, filosofía y educación. *Postconvencionales*, 7-8, 164-181. Recuperado de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_post/article/view/6889
- Commission of the European Communities (2006). Progress towards the Lisbon objectives in Education and Training, Bruxelles, doc. SEC(2006), 639.
- Corrigall, K., & Trainor, L. (2011). Associations Between Length of Music Training and Reading Skills in Children. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(2), 147-155. doi: 10.1525/mp.2011.29.2.147
- Degé, F., Kubicek, C., & Schwarzer, G. (2011). Music Lessons and Intelligence: A Relation Mediated by Executive Functions. *Music Perception: A Interdisciplinary Journal*, 29(2), 195-201. doi: 10.1525/mp.2011.29.2.195franziska
- Department for Education UK (2011). *The importance of Music. A National Plan for Music Education*. Recuperado de <http://publications.education.gov.uk/>
- Duncan, G., Dowsett, C., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A., Klebanov, P., Pagani, L., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. doi:http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Duru-Bellat, M. (2010). Las desigualdades educativas en Europa: Una cuestión de actualidad. *Revista Española de Educación Comparada*, 16, 105-130.
- Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (2009). *Tackling Social and Cultural Inequalities through Early Childhood Education and Care in Europe*. doi: 10.2797/18055
- Forgeard, M., Schlaug, G., Norton, A., Rosam, C., Iyengar, U., & Winner, E. (2008). The relation between music and phonological processing In normal-reading

- children and children with dyslexia. *Music perception*, 25(4), 383-390. doi:10.1525/MP.2008.25.4.383
- Förster C., & Rojas-Barahona, C. (2014). Disadvantaged preschool children from rural areas: the importance of home practices and nursery attendance in the development of early literacy skills. *Culture and Education*, 26(3), 476-504, doi: 10.1080/11356405.2014.973668
- Fuchs, T. (2005) Corporealized and disembodied minds. A phenomenological view of the body in melancholia and schizophrenia. *Philosophy, Psychiatry & Psychology*, 12, 95-107. doi: 10.1353/ppp.2005.0040
- Fujioka, T., Ross, B., Kakigi, R., Pantev, C., & Trainor L. (2006). One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children. *Brain*, 129, 2593–2608. doi:10.1093/brain/awl247
- Ganley, C. M. (2011). *Gender Differences in Math Performance Across Development: Exploring the Roles of Anxiety, Working Memory, and Stereotype Threat* (Doctoral dissertation, Boston College). Ganley, C. M., & Vasilyeva, M. (2014). The role of anxiety and working memory in gender differences in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 105. doi: 10.1037/a0034099
- George, E., & Coch, D. (2011). Music training and working memory: An ERP study. *Neuropsychologia* (49), 1083-1094. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.
- Guerrero, C., Silva, M., & Galicia, I. (2011). Influencia de la realización de actividades musicales en el proceso de la adquisición de la lectoescritura. *Ciencia Ergo Sum*, 18(1), 29-34.
- Ibañez, P. (2002). *Las discapacidades: Orientación e intervención educativa*. Madrid, España: S.L.-Dykinson.
- Ibañez, P., Mudarra, M. J., & Alfonso, C (2004). Estimulación Psicomotriz en la infancia, a través del Método Estitsológico Multisensorial de Atención Temprana. *Educación XXI* 7, 111-133. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70600706>

- Ibañez, P., & Senra, M. (1999). Análisis de una experiencia de estimulación multisensorial con el método estitsológico. *Educación XX1: Revista de la Facultad de Educación*, 2, 265-276. doi: 10.5944/educxx1.2.0.382
- Injoque-Ricle, I., Calero, A., Alloway, T., & Burin, D. (2011). Assessing working memory in Spanish-speaking children: Automated Working. *Learning and Individual Differences*, 21, 78-84. doi: 10.1016/j.lindif.2010.09.012
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (2013). Prioridades 2013 con IVE-Sinae Oficial Básica y Media. Base de datos disponible en <http://www.junaeb.cl/ive>
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (2014). Informe Mapa Nutricional 2013. Recuperado de <http://www.junaeb.cl/ive>
- Kaniel, S. & Aram, D. (1998). Influence of task difficulty and background music on working memory activity: developmental considerations. *Alberta Journal of Educational Research*, 44(3).
- Kress, G. (1997). *Before writing: Rethinking the paths to literacy*. Londres, UK: Taylor & Francis.
- Kolinsky, R., Cuvelier, H., Goetry, V., Peretz, I. & Morais, J. (2008). Music training facilitates lexical stress processing. *Music perception* 26(3), 235-246. doi:10.1525/MP.2009.26.3.235
- Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature*, 11, 599-605. doi:10.1038/nrn2882
- Laurence, L., Weismer, S., Miller, C., Francis, D., Tomblin, J., Kail, R. (2007). Speed of Processing, Working Memory, and Language Impairment in Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(2), 408-428. doi:10.1044/1092-4388(2007/029)
- Lee, Y., Lu, M., & Ko, H.(2007). Effects of skill training on working memory capacity. *Learning and Instruction*, 17, 336-344. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.02.010
- Macias, L. (2006). Avances en neurociencia; sinaptogénesis y aprendizaje del movimiento. *Asociación Catalana de Atención Precoz*, 25, 70-86.

- Masten, A., Herbers, J., Desjardins, C., Cutuli, J., McCormick, C., Sapienza, J., Long J., & Zelazo, P. (2012). Executive Function Skills and School Success in Young Children Experiencing Homelessness. *Educational researcher* 41, 375-384. doi: 10.3102/0013189X12459883
- Maté, R. (2012). Algunos aspectos de la educación musical en las escuelas primarias y de párvulos a finales del siglo XIX: el caso de Navarra. *Revista electrónica de LEEME* 29, 23-55. Recuperado de <http://musica.rediris.es>
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Wanless, S. B., & Murray, A. (2007). Executive function, self-regulation, and social-emotional competence: Links to school readiness. *Contemporary perspectives on research in social learning in early childhood education*, pp. 83-107.
- McClelland, M. M., Cameron Ponitz, C., Messersmith, E., & Tominey, S. L. (2010). Selfregulation: The integration of cognition and emotion. *Handbook of life-span human development*, 1, 509-553.
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 133, 29–44 doi: 10.1002/cd.302
- McClelland, M.; Acock, A., Piccinin, A., Rhea, S. & Stallings, M. (2013). Relations between preschool attention span-persistence and age 25 educational outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 314–324. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2012.07.008>
- Ministerio de Educación, Chile (2003). Marco para la Buena Enseñanza. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas.
- Ministerio de Educación, Chile (2005). *Bases Curriculares Educación Parvularia* Unidad de Currículum y Evaluación.
- Ministerio de Educación, Chile (2008). Programa Pedagógico Segundo Nivel de Transición. Programa Pedagógico Educación Parvularia.

- Ministerio de Educación, Chile (2011). Decreto Exento N°001363*18.07.2011. Recuperado de http://manuales.mineduc.cl/sigeactas/nuevos_planes_2011.pdf
- Ministerio de Educación, Chile (2012). Estándares Orientadores para Carreras de Educación Parvularia. Recuperado de <http://www.cpeip.cl/usuarios/cpeip/File/librostandaresvale/libroparvulariafinal.pdf>
- Ministerio de Educación, Chile (2013). Plan Apoyo Compartido, Pautas de Observación. Recuperado de http://adminpac.mineduc.cl/Repositorio/Material_Apoyo/MA_1301146106046_97621_Pauta_observacion_2013_web.pdf
- Ministerio de Educación, Chile (2014). Misión. Recuperado de http://www.mineduc.cl/contenido_int.php?id_contenido=19775&id_portal=1&id_seccion=4191
- Moreno, J., & Malagarriga, T. (2010). Materiales para hacer música en las primeras edades: Ejes del triángulo formación, innovación e investigación. *Revista Complutense de Educación* 21(2), 389-403.
- Moreno, S., Friesen, D., & Bialystok, E. (2011). Effect of Music Training on Promoting Preliteracy Skills: Preliminary Causal Evidence. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(2), 165-172. doi:10.1525/mp.2011.29.2.165Sylvain
- Oakhil, J., Yuill, N., & Garnham, A. (2011). The differential relations between verbal, numerical and spatial working memory abilities and children's reading comprehension. *International Electronic Journal of Elementary Education* 4(1), 83-106.
- Patston, L. & Tippett, L. (2011). The Effect of Background Music on Cognitive Performance in Musicians and Nonmusicians. *Music Perception*, 29 (2), 173–183. doi : 10.1525/mp.2011.29.2.173Lucy

- Pittorf, M. L., Lehmann, W., & Huckauf, A. (2014). Visual working memory and perception speed of 3-to 6-year-old children tested with a Matrix Film Battery Test. *Early Child Development and Care*, 184(6), 843-854. doi: 10.1080/03004430.2013.820725
- Posedel, J., Emery, L., Souza, B., & Fountain C. (2011). Pitch perception, working memory, and second-language phonological production. *Psychology of Music*, 40(4), 508-517. doi: 10.1177/0305735611415145
- Rammsayer, T. H., Buttkus, F., & Altenmueller, E. (2012). Musicians do better than nonmusicians in both auditory and visual timing tasks. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 30(1), 85-96. doi: 10.1525/mp.2012.30.1.85
- Rauscher, F., & Hinton, S. (2011). Music Instruction and its Diverse Extra-Musical Benefits. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(2), 215-226 doi: 10.1525/mp.2011.29.2.215Frances
- Rojas-Barahona, C. A., Förster, C. E., Moreno-Ríos, S. & McClelland, M. M. (2015). Improvement of Working Memory in Preschoolers and Its Impact on Early Literacy Skills: A Study in Deprived Communities of Rural and Urban Areas. *Early Education & Development* (en proceso).
- Salvatierra, M. (1985). Ensayo y experimentación para la aproximación a una nueva stitsología. Tesis doctoral no publicada, Universidad Complutense de Madrid.
- Santamaría, P. (2006). Apuntes para un modelo didáctico de la enseñanza del lenguaje musical en la etapa de infantil. *Pulso* 29, 95-115.
- Shaul, S., & Schwartz, M. (2014). The role of the executive functions in school readiness among preschool-age children. *Springer Science Business Media Dordrecht*, 27, 749–768. Doi:10.1007/s11145-013-9470-3
- Silverman, M. (2007). The Effect of Paired Pitch, Rhythm, and Speech on Working Memory as Measured by Sequential Digit Recall. *Journal of Music Therapy* 44(4), 415-427. doi: 10.1093/jmt/44.4.415:

- Son, S., Lee, K., & Sung, M. (2013) Links Between Preschoolers' Behavioral Regulation and School Readiness Skills- The Role of Child Gender *Early Education & Development, 24(4)*, 468-490. doi: 10.1080/10409289.2012.675548
- Suchodoletz, A., Gestsdottir, S., Wanless, S., McClelland, M., Birgisdottir, F., Gunsenhauser, C., & Ragnardottir, H. (2013). Behavioral self-regulation and relations to emergent academic skills among children in Germany and Iceland. *Early Childhood Research Quarterly, 28*, 62-73. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2012.05.003>
- Tine, M., & Gotlieb, R. (2013). Gender-, race-, and income-based stereotype threat: the effects of multiple stigmatized aspects of identity on math performance and working memory function. *Social Psychology of Education 16*, 353-376. doi: 10.1007/s11218-013-9224-8
- Torres-Fernandez, D. I. (2008). *Gender differences in working memory and phonological awareness*. ProQuest.
- Touriñán, J., & Longueira S. (2010). La música como ámbito de educación. Educación «por» la música y educación «para» la música. *Teorías Educativas, 22(2)*, 151-181.
- Wang, L., & Carr, M. (2014). Working Memory and Strategy Use Contribute to Gender Differences in Spatial Ability. *Educational Psychologist, 49(4)*, 261-282. doi: 10.1080/00461520.2014.960568
- Wanless, S., McClelland, M., Tominey, S., & Acock, A. (2011). The Influence of Demographic Risk Factors on Children's Behavioral Regulation in Prekindergarten and Kindergarten. *Early Education & Development, 22(3)*, 461-488. doi: 10.1080/10409289.2011.536132
- Wanless, S., McClelland, M., Lan, X., Son, S., Cameron, C., Morrison, F., Chen, F., Chen, J., Li, S., Lee, K., & Sung, M. (2013). Gender differences in behavioral regulation in four societies- The United States, Taiwan, South Korea, and

China. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 621-633.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2013.04.002>

Welsh, J., Nix, R., Blair, C., Bierman, K., Nelson, K. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 43-53.

<http://dx.doi.org/10.1037/a0016738>

ANEXOS

Anexo N°1 Pauta de Observación Grupo Intervención

TABLA DE ESPECIFICACIONES

Pauta de Observación Grupo Intervención

Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Tipo de ítem
Aspectos cognitivos	Actividades de enseñanza	1 al 11	Respuesta cerrada, Lista de cotejo
	Actividades de Evaluación	12 al 14	
Aspectos actitudinales	Interacción al interior de la sala	15 al 18	



Pauta de observación de clases Grupo intervención

Educadora: _____ Fecha: _____
 Colegio: _____ Curso: _____
 Observador: _____ Sesión observada: _____
 Hora de inicio: _____ Hora de término: _____

La siguiente pauta de observación tiene como finalidad evaluar la fidelidad de la implementación del programa presentado. La información recogida será utilizada como insumo para la retroalimentación que se efectuará con las educadoras observadas.

Completar con una X según corresponda en cada uno de los indicadores.
 En caso de ser necesario, dejar los comentarios por escrito en el espacio dado.

Indicadores	Sí	No	No aplica	Comentarios
La educadora:				
Actividades de enseñanza				
1. Entona la canción "Música viva" en el comienzo de la sesión.				
2. Presenta a los alumnos los aprendizajes esperados para la sesión.				
3. Implementa todas las actividades de motivación planificadas.				
4. Las actividades de motivación implementadas son fieles, en su totalidad, a la planificación realizada.				
5. Implementa todas las actividades de la clase planificadas.				
6. Las actividades de la clase desarrolladas son fieles, en su totalidad, a la planificación realizada.				
7. Explicita a los alumnos cómo participar durante la clase.				
8. Cuando corresponde, explica el sentido de las normas en un lenguaje acorde al nivel.				
9. Explicita la importancia de escuchar y respetar turnos con el fin de ordenar y guiar las intervenciones de los estudiantes.				
10. Entrega instrucciones claras que posibilitan el trabajo de los estudiantes.				

11. Entona la canción "Música viva" para finalizar la sesión.				
Actividades de evaluación				
12. Al hacer preguntas, da iguales oportunidades a todos los estudiantes para responderlas.				
13. Recoge evidencia a partir de instrumento para monitorear el logro de los aprendizajes esperados.				
14. Comenta con los niños los aprendizajes logrados en la sesión.				
Interacción al interior de la sala				
15. Se presenta a la hora en la sala de clases.				
16. Organiza el espacio de la sala de clases acorde al trabajo que será realizado.				
17. Desarrolla la clase abarcando todo el horario de clases estipulado.				
18. Cuenta con los materiales necesarios para la clase disponibles en la sala.				

Anexo N°2 Pauta de Observación Grupo Comparación

TABLA DE ESPECIFICACIONES

Pauta de Observación Grupo de Comparación

Aspectos cognitivos	Actividades de enseñanza	1 al 13	Respuesta cerrada, Lista de cotejo
	Actividades de Evaluación	14 al 16	
Aspectos actitudinales	Interacción al interior de la sala	17 al 20	



Pauta de observación de clases Grupo comparación

Educadora: _____ Fecha: _____
 Colegio: _____ Curso: _____
 Observador: _____
 Hora de inicio: _____ Hora de término: _____

La siguiente pauta de observación tiene como finalidad evaluar la interacción que se produce en la sala de clases en cuanto a los elementos musicales que se plantean en las Bases Curriculares para Educación Parvularia.

Completar con una X según corresponda en cada uno de los indicadores.
 En caso de ser necesario, dejar los comentarios por escrito en el espacio dado.

Indicadores	Sí	No	No aplica	Comentarios
La educadora:				
Actividades de enseñanza				
1. Presenta a los alumnos los aprendizajes esperados para la sesión.				
2. Implementa todas las actividades de motivación planificadas.				
3. Las actividades de motivación implementadas son fieles, en su totalidad, a la planificación realizada.				
4. Implementa todas las actividades de la clase planificadas.				
5. Las actividades de la clase desarrolladas son fieles, en su totalidad, a la planificación realizada.				
6. Explicita a los alumnos cómo participar durante la clase.				
7. Cuando corresponde, explica el sentido de las normas en un lenguaje acorde al nivel.				
8. Explicita la importancia de escuchar y respetar turnos con el fin de ordenar y guiar las intervenciones de los estudiantes.				
9. Entrega instrucciones claras que posibilitan el trabajo de los estudiantes.				
10. Respeta una estructura de clase (inicio, desarrollo, cierre)				

11. Establece recursos auditivos para estimular los aprendizajes de sus estudiantes				
12. Establece recursos visuales para estimular los aprendizajes de sus estudiantes				
13. Utiliza audiciones dirigidas en el transcurso de la clase.				
Actividades de evaluación				
14. Al hacer preguntas, da iguales oportunidades a todos los estudiantes para responderlas.				
15. Recoge evidencia a partir de instrumento para monitorear el logro de los aprendizajes esperados.				
16. Comenta con los niños los aprendizajes logrados en la sesión.				
Interacción al interior de la sala				
17. Se presenta a la hora en la sala de clases.				
18. Organiza el espacio de la sala de clases acorde al trabajo que será realizado.				
19. Desarrolla la clase abarcando todo el horario de clases estipulado.				
20. Cuenta con los materiales necesarios para la clase disponibles en la sala.				