

RISE

POULPERS

PC

LOS BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO MUSICAL SOBRE EL DESARROLLO INFANTIL

Jimena Bonilla Carvajal
Mauricio Loachamin-Valencia
Elena Pérez-Hernández
M. Carmen Juan
Magdalena Méndez-López

**Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación - Universidad Autónoma de
Madrid. Madrid**

**Instituto de Automática e Informática Industrial. - Universidad Politécnica de
Valencia. Valencia**

**Departamento de Psicología y Sociología - Instituto de Investigación Sanitaria
Aragón. Universidad de Zaragoza. Zaragoza
España**

Exponente: Jimena Bonilla Carvajal

RESUMEN

Existen estudios en los que se evidencia que el entrenamiento musical repercute de forma positiva en el desarrollo cognitivo, académico, socioemocional y comportamental de los niños y las niñas. El objetivo de este estudio fue conocer en qué medida los niños y las niñas de 10 años que acuden a una escuela de música con un entrenamiento musical continuado obtienen resultados en las pruebas cognitivas, en el rendimiento escolar y en las escalas de habilidades socioemocionales y comportamentales, comparados con aquellos niños y niñas que no asisten a la escuela de música. En el estudio participaron 52 niños y niñas (23 de la escuela de música), a quienes se les aplicó un protocolo que valoraba las habilidades cognitivas, se recogió los resultados finales de las calificaciones de matemáticas, lengua española y música y se facilitó un cuestionario a los padres para que valoraran el comportamiento y las habilidades socioemocionales de sus hijos e hijas. Los resultados coinciden con la literatura revisada, se han encontrado diferencias significativas a favor de los niños con entrenamiento musical (NCEM) frente a los niños sin entrenamiento musical (NSEM), en cuanto que tienen mejor discriminación auditiva,

memoria espacial en el día a día, rendimiento en matemáticas, lengua española y música; menos problemas atencionales, problemas de conducta e hiperactividad y depresión; más habilidades sociales y de liderazgo. Con lo cual, creemos que el entrenamiento musical es un proceso que favorece el desarrollo integral de la población infantil.

INTRODUCCIÓN

La música es uno de los dominios sociocognitivos más antiguos de la especie humana [1]. De hecho, según [2 tal y como se cita en 1] las habilidades musicales humanas han jugado un papel clave en el rol filogenético para la evolución del lenguaje. Además, hacer música es una conducta importante en las funciones evolutivas tales como la comunicación, la coordinación de grupo y la cohesión social. También, juega un importante rol en la infancia sobre el desarrollo emocional y cognitivo [3]. Por tanto, el entrenamiento musical, puede facilitar el desarrollo integral del ser humano. El entrenamiento musical, entendido como un proceso de aprendizaje de diferentes facetas de la música, como son la relación de la música con el movimiento, el acercamiento a la música como un lenguaje y la práctica continuada de un instrumento y/o cantar. Este proceso, a largo plazo es una intensa experiencia motórica, multisensorial que ofrece una oportunidad ideal para estudiar la plasticidad en el desarrollo del cerebro en correlación con los cambios conductuales inducidos por el entrenamiento. Hyde et al. [4] demostraron que se generaban cambios estructurales del cerebro después de 15 meses de entrenamiento musical en niños y niñas, quienes mejoraron en las habilidades motoras y las auditivas, musicalmente relevantes. Existen estudios que dan a conocer el beneficio del entrenamiento musical sobre el desarrollo de las habilidades cognitivas, el rendimiento académico y las habilidades socioemocionales y de comportamiento [5].

Las habilidades cognitivas. Entre las habilidades cognitivas que se ven beneficiadas por el entrenamiento musical se encuentra la percepción auditiva. En una actuación musical (cantar o tocar un instrumento) se produce la interacción entre los sistemas auditivo y motor [6]. Por tanto, la capacidad para percibir sonidos (identificar las diferencias de los sonidos y

sus propiedades como el ritmo, el tono o la melodía) es mayor en los NCEM que en los NSEM [7]. Meyer et al. [8], llevaron a cabo un estudio con niños entre 7 y 12 años con el fin de conocer el efecto del entrenamiento musical sobre la maduración del sistema nervioso auditivo y concluyeron que una amplia experiencia musical afecta a la maduración de la precisión y la velocidad de procesamiento de la discriminación auditiva de los niños. Estas diferencias no solo son mayores cuanto más entrenados están los niños [9], sino que evolucionan en el tiempo [10].

En segundo lugar, con respecto a la memoria en [11] se encontraron diferencias entre NCEM y NSEM en cuanto al rendimiento de la memoria para estímulos auditivos, incluyendo música no familiar y sonidos ambientales. De hecho, mantener una actividad musical a lo largo de la vida (por ejemplo, tocar con regularidad un instrumento musical) parece proporcionar ventajas claras sobre la memoria auditiva y la capacidad de entender las palabras en un entorno ruidoso [12].

En tercer lugar, el entrenamiento musical parece estar asociado al incremento de las habilidades visoespaciales [5], que se ha comprobado al realizar pruebas de orientación [13], de rotación mental [14] y de percepción del movimiento de puntos con respecto a una línea [15]. Los músicos adultos son más rápidos en la percepción de movimiento que aquellos que no lo son y tienen menos vías de lateralidad, lo cual puede responder al uso incrementado de la mano no dominante [15, 16].

Finalmente, en las pruebas de Inteligencia General, los NCEM han obtenido puntuaciones más elevadas en el Coeficiente Intelectual [17, 18, 19]. Al respecto en una investigación [20] con niños de ocho años, a quienes se les aplicó la Escala intelectual de Wechsler para niños (WISC -III) antes y después del entrenamiento musical que duró seis meses, encontraron que sus puntuaciones incrementaron en cinco puntos. También se ha identificado un aumento en el rendimiento en la subprueba del WISC-III de vocabulario tras un entrenamiento intensivo de cuatro semanas [21].

El rendimiento escolar. Teniendo en cuenta que el entrenamiento musical tiene consecuencias beneficiosas sobre las habilidades cognitivas y que estas son fundamentales en el rendimiento académico, cabe esperar que los NCEM obtengan mejor resultados

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

académicos que los NSEM. Hay una amplia perspectiva de investigaciones que defiende que aprender a tocar un instrumento en la niñez estimula el desarrollo cognitivo y conduce al incremento de las habilidades en una variedad de áreas extra-musicales [22]. Se han realizado investigaciones en las que se ha observado una relación positiva entre el entrenamiento musical y el rendimiento académico de otras asignaturas [19, 23, 24, 25].

En la investigación de [26] se observó que los NCEM superaban en el rendimiento académico de todas las asignaturas excepto en el deporte, a los NSEM. En esta línea, Fitzpatrick [27] observó en su estudio que los participantes adolescentes que recibían clases de un instrumento musical fuera del instituto, obtenían mejores resultados académicos que los del grupo control. Otros estudios han encontrado una relación entre el entrenamiento musical y los resultados en matemáticas [25, 28, 29] o el entrenamiento musical con las calificaciones obtenidas en la segunda lengua [25].

Las habilidades socioemocionales y el comportamiento. Según Levitin [30] la música es claramente un medio para mejorar el estado de ánimo de las personas, sin duda un estado fundamental para mantener buenas relaciones con los demás.

El comportamiento prosocial incluye una red de aspectos relacionales/sociales, emocionales y comportamentales que se encuentran asociados al desarrollo de la corteza prefrontal. La corteza prefrontal está vinculada al desarrollo de las Funciones Ejecutivas (FE) que son las encargadas de ayudar a regular la conducta y las emociones. Esta región, al igual que el desarrollo cerebral general, experimenta una serie de cambios neuroanatómicos desde el nacimiento hasta la juventud [31]. Se ha evidenciado que en el desarrollo de las FE se distinguen dos aspectos, unos son las FE cool (FEC) que hacen referencia a los aspectos cognitivos relacionado a la corteza prefrontal lateral y otros son las FE hot (FEH) relacionadas con los aspectos afectivos asociados a la corteza orbitofrontal y algunas regiones mediales [32]. Dentro de las FEH se encontraría el sistema ejecutivo social y emocional, que incluye el control de impulsos, la retroalimentación emocional, la toma de decisiones, la volición, las estrategias de cooperación la empatía, la teoría de la mente y la administración de refuerzos, todo relacionado con el control emocional y el sistema motivacional. En las FEC, en cambio, incluye la inhibición, la secuenciación, la

supervisión, la flexibilidad cognitiva, el control atencional, la planificación, el razonamiento, la iniciativa, la formación de conceptos y la memoria de trabajo, todas ellas relacionadas con el razonamiento y el procesamiento de la información abstracta [33] y vinculadas a un sistema de toma de decisiones sin intervención de las emociones.

Las funciones ejecutivas se ven afectadas en niños con trastornos clínicos relacionados con la exteriorización de problemas como los trastornos de conducta (TC) cuyos comportamientos pueden ser impulsivos y/o agresivos o relacionados con la interiorización de problemas como los trastornos emocionales, la depresión y la ansiedad. Estos podrían tener dificultades en el desarrollo de las FEH. Mientras que aquellos niños con dificultades en el control atencional, la flexibilidad cognitiva, la iniciativa, la supervisión y en general con aquellos aspectos que implican una resolución de problemas sin vinculación de las emociones, como el autismo y los trastornos por déficit de atención (TDA), podrían tener una alteración en el desarrollo de las FEC.

Los aspectos medioambientales, como el entrenamiento musical, están involucrados en el desarrollo de las FE, lo que sugiere que pueden ser entrenadas en los niños y en los adolescentes [34]. En este contexto, Hudziak et al. [35] analizaron la maduración cerebral de 232 niños entre 6 y 18 años quienes tocaban un instrumento y encontraron que tenían una rápida maduración cortical en áreas implicadas con el control de las emociones, de la agresividad, de los impulsos y el manejo de la ansiedad. Este autor y sus colaboradores sugieren que el entrenamiento musical puede tener ventajas sobre los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) ayudándoles a reducir sus comportamientos impulsivos. De hecho, se ha demostrado que la música, no solo no distrae sino que ayuda a centrar la atención [36] y con ello la disminución de la hiperactividad.

Hay evidencias de que el entrenamiento musical mejora las funciones ejecutivas [5], por un lado los NCEM muestran una rápida maduración cerebral en áreas asociadas a la planificación, la coordinación motora, el control de impulsos y la atencional [35], además tienen mejor ejecución en las pruebas de las funciones ejecutivas como la Fluidez Verbal, la Torre de Hanoi, Wisconsin Card y Stroop [37]. Por otro lado, en los adultos mejoran las FE relacionadas con la rapidez para ignorar información conflictiva [38], fluidez verbal y

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

pensamiento divergente [39], atención y respuestas de inhibición [40] y control atencional [41].

El desarrollo de las FEH y FEC son complementarias y necesarias para la autonomía de los niños y de las niñas. Según Stelzer, Cervigni, y Mazzone [42] el ingreso al sistema de educación formal exige al infante una mayor regulación y control sobre sus emociones, su motivación y sus procesos cognitivos. Durante este periodo, debe tener la capacidad de regular su comportamiento en función de las actividades propuestas por el profesor, manteniendo un nivel motivacional y atencional adecuado al óptimo desempeño en las mismas. Asimismo, debe ser capaz de inhibir su respuesta ante cualquier estímulo distractor que pueda distanciarlo del logro de la meta de la tarea. Finalmente, debe haber adquirido una serie de competencias sociales, que le permitan interactuar con sus compañeros y con sus maestros, ajustando su comportamiento al conjunto de reglas del sistema escolar (espera de turnos y control de emocional conforme al contexto escolar, entre otras).

Por tanto ayudar al desarrollo de las FEC y las FEH conlleva a una regulación de las emociones y del comportamiento que en el contexto del día a día se traduce, entre otras, en habilidades para relacionarse con otras personas. Recientemente, en un estudio [43] 102 niños y niñas, entre 3 y 5 años, fueron valorados por sus padres y sus profesores acerca de sus habilidades sociales y su comportamiento. 55 participantes recibieron un programa de entrenamiento musical, que consistía en el aprendizaje de canciones con letras alusivas a las habilidades socioemocionales, durante dos semestres, los 47 participantes restantes no recibieron ningún tipo de entrenamiento. Según los profesores, las habilidades sociales de los niños en el grupo experimental mejoraron significativamente con respecto al grupo de control.

Es ampliamente conocida la repercusión social, que tiene el entrenamiento musical sobre las personas en alto riesgo social, como es el caso de la red de orquestas infantiles y juveniles en Venezuela, fundada por José Antonio Abreu, cuyo objetivo fue acercar la música a los jóvenes marginados o en riesgo de marginación social, con un innovador método de educación juvenil, en el que la música es la principal vía de mejoramiento social e intelectual. Este proyecto ha sido modelo para otros países en el que destaca, el liderado

por Simon Rattle y la Filarmónica de Berlín, en Alemania. El entrenamiento musical, por ende, puede ser beneficioso para el desarrollo de las habilidades emocionales [18], puede promover el desarrollo de las habilidades sociales [44] y ayudar a controlar el comportamiento impulsivo [35].

El objetivo del presente estudio es conocer si el entrenamiento musical influye en el rendimiento de las pruebas cognitivas, en el rendimiento escolar y en las variables socioemocionales y comportamentales de los niños y las niñas de 10 años. Nuestras hipótesis son: 1) si el entrenamiento musical influye en las habilidades cognitivas, entonces los NCEM tienen mejor ejecución en las pruebas cognitivas, que los NSEM; 2) si el entrenamiento musical influye en el rendimiento académico, entonces los NCEM tienen mejores calificaciones al final de curso, que los NSEM; 3) si el entrenamiento musical influye en las variables socioemocionales y de comportamiento, entonces los NCEM obtendrán una puntuación inferior en las escalas clínicas y mayor en las escalas adaptativas en El Sistema de Evaluación de la Conducta en niños y Adolescentes, BASC [45], que los NSEM.

MÉTODO

PARTICIPANTES

En este estudio se contó con cincuenta y dos participantes (24 niñas) de 10 años de un colegio de educación primaria y de una escuela de música de la zona oeste de Madrid Provincia. . En el colegio se seleccionaron aleatoriamente niños y niñas, entre aquellos que no tenían necesidades educativas especiales. En la Escuela de Música se invitaron a todos los niños y las niñas de esta edad, que quisieron participar. Todos los participantes se encontraban en un rango de edad de 10 años 0 meses y 10 años 11 meses, en el momento de la valoración y todos completaron el protocolo de evaluación. La muestra se dividió en dos grupos: NCEM (n=23) y NSEM (n=29). Los niños y las niñas con entrenamiento musical han permanecido en la misma Escuela de Música entre 2 y 7 años. Con un promedio de 2,5 horas semanales de entrenamiento en la escuela de música y una media de

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

2 horas semanales de práctica de su instrumento en casa. Ambos grupos reciben clases de música en el colegio.

MEDIDAS E INSTRUMENTOS

a) MEDIDA DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Entrenamiento musical. En la Escuela de Música, el entrenamiento musical para los niños y las niñas de 10 años consiste en 2 horas semanales de lenguaje musical y 30 minutos semanales de práctica del instrumento elegido desde los 8 años. Los niños que llevan más tiempo en la Escuela de Música ha pasado por un proceso de entrenamiento que empezó con música y movimiento (entre 3 y 5 años), formación musical temprana (entre 6 y 7 años) lenguaje musical e instrumento (entre 8 y 10 años). Esta es la condición que diferencia al grupo experimental y al grupo control.

b) MEDIDAS COGNITIVAS

TEST DE INTELIGENCIA BREVE DE REYNOLDS, RIST [46]. Esta es una prueba de *screening* que permite obtener una estimación general del nivel de inteligencia de personas con edades comprendidas entre los 3 y los 94 años y que valora el razonamiento verbal (adivanzas) y el razonamiento no verbal (categorías) y permite obtener un Coeficiente Intelectual (CI) equivalente, por medio del Índice RIST (IR). Se recogieron las puntuaciones típicas de las escalas y del IR.

TEST DE MEMORIA Y APRENDIZAJE, TOMAL [47]. Se seleccionaron las subpruebas de dígitos directos, dígitos inversos y memoria de lugares con el fin de valorar la amplitud atencional, la memoria de trabajo y el recuerdo de lugares. Todas las subpruebas cuentan con puntuaciones típicas.

ESCALA CLÍNICA DE MEMORIA, ECM [48]. Se seleccionaron 9 preguntas del cuestionario sobre la memoria espacial en el día a día, que era completada por los padres quienes debían valorar la frecuencia con que recuerda el niño o la niña en su vida diaria los lugares en general, en una escala de 1 a 4 (nunca-casi siempre). Los valores cercanos a cero se traducen en ausencia de síntomas de problemas de memoria de la vida diaria.

EVALUACIÓN DE LA DISCRIMINACIÓN AUDITIVA Y FONOLÓGICA, EDAF [49]. Se seleccionaron las subpruebas de Discriminación de Sonidos del Medio, Discriminación Figura-Fondo y Memoria Secuencial Auditiva con el fin de valorar la percepción auditiva de los participantes. Para este estudio se utilizaron las puntuaciones directas.

EL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONDUCTA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES, BASC [45]. Se tuvo en cuenta la escala de problemas de conducta para valorar la atención de los niños y las niñas en el contexto familiar.

c) **MEDIDAS ACADÉMICAS.**

RENDIMIENTO ACADÉMICO. De las Actas que se elaboran en las juntas de evaluación del final de curso académico se ha obtenido las notas finales de los estudiantes en las asignaturas de Matemáticas, Lengua Española y Música. Estas tenían valores que van de suspenso a sobresaliente-matrícula de honor y han sido transformadas a una escala de 1 a 6 (siendo 1 suspenso y 6 matrícula de honor).

d) **MEDIDAS SOCIALES, EMOCIONALES Y DEL COMPORTAMIENTO.**

El Sistema de Evaluación de la Conducta en niños y Adolescentes, BASC [45]. Se pasó el cuestionario P2 que fue cumplimentado por los padres (BASC P2) y evalúa el comportamiento, de los niños entre 6 y 11 años, que pueden presentar en el entorno cercano

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

a la familia. El BASC está compuesto por 134 ítems que se agrupan en dos dimensiones: la clínica y la adaptativa. Las puntuaciones directas obtenidas son transformadas a puntuaciones típicas. En este estudio se han tenido en cuenta de la dimensión clínica las siguientes escalas: la agresividad, la hiperactividad, los problemas de conducta, la depresión, la ansiedad, el retraimiento y la somatización. De la dimensión adaptativa se han tenido en cuenta las tres escalas: la adaptabilidad, las habilidades sociales y el liderazgo. El BASC ha demostrado tener suficiente fiabilidad y validez para proporcionar una información ya que ayuda a establecer el diagnóstico diferencial de categorías específicas de trastornos tales como las que se señalan en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM [50].

Para conseguir el objetivo se han agrupado las escalas del BASC, según las variables de estudio. La escala de problemas de atención se incluyó en la variable *habilidades cognitivas*. Tres grupos en las *variables socioemocionales y comportamentales*: 1) exteriorizar problemas: Agresividad, hiperactividad y problemas de conducta; 2) interiorizar problemas: ansiedad, somatización y depresión y 3) Habilidades sociales: adaptabilidad, liderazgo, habilidades sociales y retraimiento, con las que se valoró las habilidades prosociales, organizativas y adaptativas; y la capacidad para iniciar contacto social.

PROCEDIMIENTO

Todos los padres de los niños y las niñas que han participado en el estudio firmaron un consentimiento informado en el que han mostrado su acuerdo con el protocolo de evaluación aprobado por el comité ético de la Universidad Autónoma de Madrid.

El protocolo se aplicó a cada uno de los participantes de forma individual entre 40 y 60 minutos. En el colegio se realizó en horario escolar, entre el segundo y el tercer trimestre del curso escolar, en la escuela de música se llevó a cabo al finalizar las clases en el horario que disponía la familia. Cada vez que se valoraba un niño o niña, se le daba un sobre con los cuestionarios que debían rellenar los padres.

Al final de curso se solicitó a los profesores las calificaciones de matemáticas, lengua española y música de cada uno de los participantes.

Una vez recogidos los datos se envió a cada familia unos comentarios por escrito acerca de los resultados obtenidos por sus hijos e hijas en la evaluación, tanto de los resultados de las pruebas cognitivas como de las dimensiones clínicas y adaptativas junto con unas recomendaciones si eran necesarias.

DISEÑO

Se consideró un estudio cuasi-experimental de tipo observación post simple. Se contó con una variable independiente dicotómica: 1) NCEM y 2) NSEM, según la asistencia o no a la Escuela de Música de los participantes. Se evaluaron las variables dependientes agrupadas: 1) habilidades cognitivas: razonamiento verbal, razonamiento no verbal, coeficiente intelectual, memoria de lugares, memoria en el día a día, amplitud atencional, memoria de trabajo, problemas atencionales (del BASC), discriminación auditiva y memoria secuencial auditiva; 2) rendimiento académico: calificaciones finales de matemáticas, lengua española y música; 3) variables socioemocionales y comportamentales: 1) exteriorizar problemas: agresividad, hiperactividad y problemas de conducta; con las cuales valoró las conductas que son insuficientemente controladas; 2) interiorizar problemas: depresión, ansiedad y somatización, con las se valoró las emociones y las conductas excesivamente controladas 3) Habilidades sociales: adaptabilidad, liderazgo, habilidades sociales y retraimiento, con las que se valoró las habilidades prosociales, organizativas y adaptativas e iniciar contacto social.

ANÁLISIS DE DATOS

El software utilizado para la realización de todos los análisis fue el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 20.0. Inicialmente se detectaron los valores atípicos que fueron eliminados y considerados valores perdidos. El análisis de los datos se realizó con una

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

prueba t de student para muestras independientes, para comparar los dos grupos en cada una de las variables dependientes.

RESULTADOS

Todas las variables dependientes tienen homogeneidad de varianza, excepto cinco de ellas, para las que se rechazó la homogeneidad de varianza y se realizó la prueba t corregida para una de ellas.

No existen diferencias en cuanto al CI, el índice RIST (M=106; dt=13; p=.547), entre los dos grupos. Los resultados obtenidos muestran que existen diferencias significativas, entre los dos grupos, en los tres ámbitos valorados: habilidades cognitivas, rendimiento académico y variables socioemocionales y comportamentales.

Las diferencias significativas se han considerado con un nivel de significancia $p < .05$.

Habilidades Cognitivas

Pruebas cognitivas	Grupos										η ²			
	NSEM					NCEM								
	M	D	M	M	η	M	D	M	M	N		t	p	
Adivinanzas	4	1	2	7	2	5	1	3	7	2	-	,05	,	
Categorías	9	0	5	2	9	5	0	4	4	3	1,976	4	072	
Coeficiente Intelectual	5	6	3	4	6	2	5	8	4	6	2	1,6	,10	,
Dígitos Directos	6	1	8	1	2	3	1	1	8	1	2	-	,54	,
	06	3	0	30	9	07	3	8	26	3	,607	7	007	
	8	3	2	1	2	8	2	4	1	2	-	,93	,	
			4	9					3	3	,077	9	000	

Dígitos	9	2	6	3	6	0	2	7	4	3	1,828	4	,07	,
Inversos														
Memoria	9	3	3	5	9	1	4	4	8	3	1,631	9	,10	,
Lugares														
DSM	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-	,02	,	
	4	1	2	5	9	5	1	2	5	3	2,323	4	097	
DFF-F	5	1	4	6	9	2	6	5	6	2	-	,01	,	
MSA	1	2	5	4	9	1	2	8	4	3	,662	1	,51	,
	1													
Problem	5	1	3	7	2	4	7	3	5	2	2,6	,01	,	
as de														
atención	1	2	2	5	9	4	2	9	2	64	0	127		
ECM	,	,	0	1	2	,	,	0	,	2	2,3	,02	,	
	57	44	,00	,89	9	34	24	,00	67	3	42	4	088	
DSM= Discriminación de sonidos del medio. DFF-F= Discriminación fonológica figura-fondo. MSA= Memoria secuencial auditiva. ECM=Escala clínica de memoria.														
Tabla 1. Comparación del rendimiento en las habilidades cognitivas de los NCEM y los NSEM														

La prueba t arrojó resultados en los que se encontraron diferencias significativas a favor del grupo NCEM en diferentes pruebas que valoraban las habilidades cognitivas (ver tabla 1): Discriminación de sonidos del medio ($t_{[50]} = -2,323$; $p = ,024$; $\eta^2 = ,097$).; Discriminación Figura-Fondo auditiva ($t_{[50]} = -2,660$; $p = ,010$; $\eta^2 = ,124$); Problemas de atención de la escala del BASC ($t_{[49]} = 2,664$; $p = ,010$; $\eta^2 = ,127$). Para la Memoria Espacial en el día a día (ECM), se rechazó la homogeneidad de varianza, por lo cual se realizó una prueba t corregida ($t_{[44,653]} = 2,342$; $p = ,024$; $\eta^2 = ,088$).

En la prueba t no se evidenciaron resultados significativos en adivinanzas ($t_{[50]} = -1,976$; $p = ,054$; $\eta^2 = ,072$). índice RIST ($t_{[50]} = -,607$; $p = ,547$; $\eta^2 = ,007$); dígitos directos ($t_{[50]} = -,077$; $p = ,939$; $\eta^2 = ,000$); dígitos inversos ($t_{[47]} = -1,828$; $p = ,074$; $\eta^2 = ,066$); memoria de lugares

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

($t_{[50]}=-1,631$; $p =,109$; $\eta^2=,051$) y memoria secuencial auditiva ($t_{[50]}=-,662$; $p =,511$; $\eta^2=,009$).

Para la variable categorías se rechazó la homogeneidad de varianza, por lo cual se realizó una prueba t corregida pero no se encontraron diferencias de medias ($t_{[38,200]}= 1,679$; $p=,101$; $\eta^2 = ,057$).

RENDIMIENTO ACADÉMICO

Asignaturas	Grupos												η^2
	NSEM				NCEM								
	N	E	M	M	N	N	D	M	M	N	t	p	
T	ín	áy	áy	T	T	ín	áy	áy	T	ín	áy	áy	
Matemáticas	6	1	4	8	2	7	1	5	9	2	-	,	,
				9					3	3,715	001	231	
Lengua española	7	1	5	8	2	7	1	5	9	2	-	,	,
				9					3	3,486	001	209	
Música	7	1	5	8	2	8	1	6	9	2	-	,	,
				9					3	3,698	001	229	

Tabla 2.Comparación del rendimiento académico entre los NCEM y los NSEM

Al realizar la prueba t se observaron diferencias significativas en las calificaciones finales de las tres asignaturas (ver tabla 2 y gráfico 1), a favor del grupo NCEM, quienes obtienen mejores resultados en el rendimiento académico de matemáticas ($t_{[46]} =3,715$; $p=,001$; $\eta^2=,231$); lengua española ($t_{[46]}= -3,486$; $p=,001$; $\eta^2=,209$) y música ($t_{[46]}= -3,698$; $p=,001$; $\eta^2=,229$).

VARIABLES SOCIOEMOCIONALES Y COMPORTAMENTALES

Escalas de	Grupos										N	t	p	η^2
	NSEM					NCEM								
	N	D	M	M	N	N	D	M	M					
exteriorizar problemas	T	ín	áx		T	ín	áx							
Agresividad	4	1	3	7	2	4	1	3	7	2	,8	,	,01	
	8	0	3	4	9	6	0	2	3	2	07	424	3	
Hiperactividad	5	1	3	7	2	4	3	6	2	2,	,	,10		
	2	3	5	8	9	5	9	1	1	2	435	019	8	
Problemas de conducta	5	1	3	8	2	4	3	6	2	2,	,	,07		
	4	3	7	8	9	8	9	6	7	2	044	046	9	

Tabla 3.Comparación de los resultados en las escalas de exteriorizar problemas entre los NCEM y los NSEM

VARIABLES DE EXTERIORIZAR PROBLEMAS: en la prueba t se encontraron diferencias estadísticamente significativas en dos de las tres escalas que valoran la exteriorización de problemas: hiperactividad ($t_{[49]}=2,435$; $p=,019$; $\eta^2=,108$) y problemas de conducta ($t_{[49]}=2,044$; $p=,046$; $\eta^2=,079$) pero no se encontraron diferencias significativas para la escala de agresividad ($t_{[49]}=,807$; $p=,424$; $\eta^2=,013$).

Escalas de	Grupos										N	t	p	η^2
	NSEM					NCEM								
	N	D	M	M	N	N	D	M	M					
interiorizar problemas	T	ín	áx		T	ín	áx							
Depresión	5	1	3	9	2	4	7	3	6	21	2,	,	,	
	2	5	5	1	9	5	4	5		194	033	091		
Ansiedad	5	1	2	7	2	4	3	6	22	1,	,	,		
	0	2	7	0	9	6	8	4	0	477	146	038		
Somatizac	4	1	3	7	2	4	1	3	7	22	,4	,	,	

**MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION
PSYCHOLOGY INVESTIGATION**

ión	9	1	5	9	9	7	0	5	3	89	627	005
Tabla 4. Comparación de los resultados en las escalas de interiorizar problemas entre los NCEM y los NSEM												

Variables de interiorizar problemas: en la prueba t se observan diferencias estadísticamente significativas en la escala de depresión ($t_{[48]}=2,194$; $p =,033$; $\eta^2=,091$) a favor de los NCEM. No se encontraron diferencias significativas en la escala de somatización ($t_{[49]}=,489$; $p =,627$; $\eta^2=,005$).

Para la variable ansiedad se rechazó la homogeneidad de varianza por lo cual se realizó una prueba t corregida sin hallarse diferencias de medias ($t_{[48,159]}= 1,477$; $p=,146$; $\eta^2 = ,038$).

Escalas de habilidades sociales	Grupos										N	t	p	η^2
	NSEM					NCEM								
	M	D	M	M		M	D	M	M					
	T	ín	áx		T	ín	áx							
Retraimiento	5	1	3	7	2	5	1	3	8	22	,14	,	,	
Adaptabilidad	2	1	3	1	9	2	0	9	0	22	0	,889	,000	
Habilidad social	5	1	2	6	2	5	8	3	6	22	-	,566	,574	,006
Habilidad social	0	8	3	5	9	6	9	5	1	21	2,290	026	098	
Liderazgo	4	1	3	7	2	5	1	3	7	22	-	,2482	,017	,112
	9	1	0	3	9	7	1	7	3					

Tabla 5. Comparación de los resultados en las escalas de habilidades sociales en los NCEM y los NSEM

Habilidades sociales: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las escalas de habilidades sociales ($t_{[48]}= -2,290$; $p =,26$; $\eta^2=,098$) y de liderazgo ($t_{[49]}= -2,482$; $p=,017$; $\eta^2=,118$), pero no en la escala de retraimiento ($t_{[49]}=,140$; $p =,889$; $\eta^2=,000$).

Para la variable adaptabilidad se rechazó la homogeneidad de varianza por lo cual se realizó una prueba t corregida no encontrándose diferencias de medias ($t_{[48,700]} = -0,566$; $p = 0,574$; $\eta^2 = 0,006$).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El objetivo de este estudio fue identificar la influencia del entrenamiento musical sobre las habilidades cognitivas, el rendimiento escolar y las habilidades socioemocionales y comportamentales de los niños y las niñas de 10 años.

En las habilidades cognitivas, no se han encontrado diferencias significativas en el CI (Índice RIST) entre los dos grupos, lo cual indica que las diferencias observadas entre los dos grupos no se deben al CI. Se constatan diferencias significativas entre los dos grupos, a favor de los NCEM, en la discriminación de sonidos del medio y figura fondo, en los problemas atencionales y en la memoria espacial del día a día. Estas diferencias se traducen en la mayor capacidad de percepción y discriminación auditiva, debido al tiempo de exposición a la estimulación auditiva, que lleva a agudizar la capacidad; para centrar la atención, ya que el entrenamiento musical requiere disciplina y concentración para recoger toda la información necesaria para conseguir hacer música; la habilidad para recordar los lugares en los que se ha movilizado en la vida diarias, sin duda relacionado con la práctica de las habilidades visoespaciales en la lectura del lenguaje musical en las partituras y los ensayos musicales en grupo que requiere de la organización espacial de los otros instrumentos.

Si estas diferencias se suman a otros hallazgos sobre la influencia del entrenamiento musical sobre las habilidades cognitivas [6, 11, 35], podríamos decir que el entrenamiento musical ejerce una fuerte influencia sobre la concentración, la percepción, la memoria y las habilidades motrices, aspectos fundamentales para el desarrollo de la autonomía de los niños y para su capacidad del aprendizaje ecológico y escolar. Con lo cual podría ser un elemento a tener en cuenta con aquellos niños con dificultades de aprendizaje y TDAH entre otros.

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

En cuanto al rendimiento académico, las diferencias significativas entre los dos grupos se han manifestado en las tres asignaturas. Lo que puede tener cierta lógica si partimos del hecho de que los NCEM tienen más capacidad para centrarse y para gestionar la memoria. Los NCEM, no solo tienen mejores calificaciones en la asignatura de música, sino que tienen mejor rendimiento en matemáticas y en lengua española.

La relación con la lengua española puede explicarse desde la perspectiva de la música y la lengua son un sistema auditivo de comunicación, así la música puede tener una fuerte influencia sobre el aspecto auditivo de la habilidad para la lengua [25], lo que podría ser un buen instrumento en el trabajo con niños con dislexia. De hecho, la repercusión del entrenamiento musical sobre el rendimiento académico ha llevado a realizar estudios en niños con dislexia, con los que se ha observado que las intervenciones musicales, basadas en juegos de canto y ritmo, consiguen que éstos mejoren el conocimiento fonológico [51, 52] y la habilidad lectora [51].

En rendimiento superior en matemáticas sugiere una relación de la música con otros aspectos no musicales, en función de la lectura visoespacial [53] de símbolos como las notas musicales y los números. Podría explicarse desde la perspectiva de las relaciones entre la música y las habilidades matemáticas como por ejemplo el ritmo musical basado en las asociaciones matemáticas [25].

En las variables socioemocionales y de comportamiento, los NCEM tienen ventajas sobre los NSEM en las tres variables. En relación con las variables de exteriorizar problemas se han encontrado diferencias en hiperactividad y problemas de conducta, lo que sugiere que los NCEM tienen mayor capacidad para controlar los impulsos, mostrarse reflexivos en los trabajos y en las actividades, pensar antes de actuar, mostrar comportamientos prosociales y para cumplir con las reglas sociales. Siguiendo la idea de Zelazo y Carlson [34] de que la estimulación del contexto en el que se mueve un niño contribuye al desarrollo de las FE, podríamos decir que el entrenamiento musical colabora en el desarrollo las FEH, en cuanto que promueve el control del comportamiento, de los impulsos y en el enriquecimiento de las relaciones sociales, lo que sin duda sería de vital ayuda a los niños con TDAH [35] y TC.

En relación a las variables de interiorizar problemas, hay diferencias significativas en la escala de depresión, con lo cual los NCEM muestran menos sentimientos de infelicidad, de tristeza y de estrés, que los NSEM, por tanto los NCEM son más felices, lo cual tiene coherencia con la teoría de Levitin [30] con respecto a que la música eleva el estado de ánimo de las personas y de la de Blood y Zatorre [54] quienes consideran que la música lleva a emitir respuestas emocionales de intenso placer. Estos autores observaron que las zonas del cerebro que se activaban con la música eran aquellas relacionadas con las emociones, específicamente con las respuestas exaltadas de recompensa. Además, Hudziak et al. [35], encontraron en su estudio que cuando un niño practica con algún instrumento, la organización cortical acelera la habilidad de manejar la ansiedad y de controlar las emociones. Podría decirse, una vez más, que el entrenamiento musical ejerce influencia sobre las FEH, en cuanto que colabora en el control de impulsos, la retroalimentación emocional y la autosatisfacción. Por tanto el entrenamiento musical podría ser beneficioso para aquellos niños que viven en un contexto muy controlado emocionalmente, con depresión y con pocas habilidades para controlar sus emociones.

En relación a las habilidades sociales, se han visto diferencias significativas entre los dos grupos con respecto a las habilidades sociales y liderazgo. De forma que los NCEM tienen las habilidades necesarias, sobre los NSEM, para interactuar eficazmente con los compañeros, con los adultos y para trabajar con equipos y liderarlos. Estos datos se complementan con los encontrados hasta el momento, ya que las conductas prosociales son la manifestación del desarrollo de las FEH, en cuanto a las estrategias de cooperación y la teoría de la mente, entre otras.

En conclusión, a partir de los resultados se propone el entrenamiento musical como una actividad extraescolar que brinda muchas ventajas al desarrollo cognitivo, al rendimiento académico, a las habilidades socioemocionales y comportamentales. Lo que sin duda abre la posibilidad para utilizarlo como una estrategia para fortalecer los procesos de aprendizaje escolar y social y prevenir futuros problemas en estos ámbitos.

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

Financiación: MINECO y fondos FEDER (proyecto CHILDMNEMOS: TIN2012-37381-C02-01), Gobierno de Aragón (Departamento de Industria e Innovación) y el Fondo Social Europeo.

El equipo de investigación agradece por su colaboración al colegio de Educación Infantil y Primaria Nuestra Señora de la Poveda de Villa del Prado, a la escuela municipal de música y danza “Maestro Joaquín Rodrigo” de San Martín de Valdeiglesias, y a los padres, madres, niños y niñas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Koelsch, S., Fritz, T., Schulze, K., Alsop, D. y Schlauga, G. (2005). Adults and children processing music: An fMRI study. *NeuroImage* 25 1068– 1076.
2. Zatorre, R., Peretz, I. (Eds.), (2001). *The Biological Foundations of Music*, Annals of the New York Academy Sciences, vol. 930.
3. Trehub, S. (2003). The developmental origins of musicality. *Nature Neuroscience*. 6, 669– 673.
4. Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., y Schlaug, G. (2009). Musical training shapes structural brain development. *The Journal of Neuroscience*, 29(10), 3019-3025. doi:<http://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5118-08.2009>
5. Schellenberg, E., y Weiss, M. W. (2013). Music and cognitive abilities. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (third edition) (pp. 499-550) Academic Press. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-381460-9.00012-2>
6. Zatorre J.R., Chen, J.L, y Penhune, V. B. (2007). When the brain plays music: auditory–motor interactions in music perception and production. *Nature Reviews Neuroscience*. 8 547-558. doi:10.1038/nrn2152
7. Corrigall, K. A., y Trainor, L. J. (2009). Effects of musical training on key and harmony perception. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(01), 164-168.

8. Meyer, M., Elmer, S., Ringli, M., Oechslin, M.S., Baumann, S. y Jancke, L. (2011). Long-term exposure to music enhances the sensitivity of the auditory system in children. *European Journal of Neuroscience*, 34, 755–765. [doi:10.1111/j.1460-9568.2011.07795.x](https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2011.07795.x)
9. Strait, D., Parbery-Clark, A., O’Connell, S., y Kraus, N. (2013). Biological impact of preschool music classes on processing speech in noise. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 6(0), 51-60. [doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2013.06.003](http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2013.06.003)
10. Skoe, E., y Kraus, N. (2012). A little goes a long way: How the adult brain is shaped by musical training in childhood. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 32(34), 11507-10.
11. Cohen, M., Evans, K., Horowitz, T., y Wolfe, J. (2011). Auditory and visual memory in musicians and nonmusicians. *Psychonomic Bulletin y Review*, 18(3), 586-91.
12. Kraus, N., y Anderson, S. (2013). Hearing matters: Music training: An antidote for aging? *Hearing Journal*, 66 (3)
13. Sluming, V., Barrick, T., Howard, M., Cezayirli, E., Mayes, A., y Roberts, N. (2002). Voxel-based morphometry reveals increased gray matter density in broca's area in male symphony orchestra musicians. *NeuroImage*, 17(3), 1613-22.
14. Sluming, V., Brooks, J., Howard, M., Downes, J. J., y Roberts, N. (2007). Broca's area supports enhanced visuospatial cognition in orchestral musicians. *The Journal of Neuroscience*, 27(14), 3799-3806. [doi:10.1523/JNEUROSCI.0147-07.2007](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0147-07.2007)
15. Patston, L., Hogg, S., y Tippett, L. (2007). Attention in musicians is more bilateral than in non-musicians. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 12(3), 262-272.
16. Patston, L., Kirk, I., Rolfe, M., Corballis, M., y Tippett, L. (2007). The unusual symmetry of musicians: Musicians have equilateral interhemispheric Transfer for visual information. *Neuropsychologia*, 45(9), 2059-2065.
17. Corrigan, K. A., y Trainor, L. J. (2011). Associations between length of music training and reading skills in children. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(2, Music Training and Nonmusical Abilities), 147-155.
18. Schellenberg, E., y Mankarious, M. (2012). Music training and emotion comprehension in childhood. *Emotion*, 12(5), 887-91.

**MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION
PSYCHOLOGY INVESTIGATION**

19. Schellenberg, E. (2006). Long-term positive associations between music lessons and IQ. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 457-468.
20. Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., y Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: More evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, 19(3) doi:doi:10.1093/cercor/bhn120
21. Moreno, S., Bialystok, E., Barac, R., Schellenberg, E., Cepeda, N., y Chau, T. (2011). Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function. *Psychological Science*, 22(11), 1425-33.
22. Bangerter, A., y Heath, C. (2004). The Mozart effect: Tracking the evolution of a scientific legend. *British Journal of Social Psychology*, 43(4), 605-623. doi:10.1348/0144666042565353.
23. Cabanac, A., Perlovsky, L., Bonniot-Cabanac, M., y Cabanac, M. (2013). Music and academic performance. *Behavioural Brain Research*, 256(0), 257-260. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2013.08.023>
24. Gouzouasis, P., Guhn, M., y Kishor, N. (2007). The predictive relationship between achievement and participation in music and achievement in core grade 12 academic subjects. *Music Education Research*, 9(1), 81-92.
25. Yang, H., Ma, W., Gong, D., Hu, J., y Yao, D. (2014). A longitudinal study on children's music training experience and academic development. *Scientific Reports*, 4(5854), 1-7. doi:10.1038/srep05854
26. Wetter, O., Koerner, F., y Schwaninger, A. (2009). Does musical training improve school performance? *Instructional Science*, 37(4), 365-374.
27. Fitzpatrick, K. R. (2006). The effect of instrumental music participation and socioeconomic status on ohio fourth-, sixth-, and ninth-grade proficiency test performance. *Journal of Research in Music Education*, 54(1), 73-84.
28. Rauscher, F., y Hinton, S. (2011). Music instruction and its diverse extra-musical benefits. *Music Perception*, 29(2), 215-226.
29. Vaughn, K. (2000). Music and mathematics: Modest support for the oft-claimed relationship. *Journal of Aesthetic Education*, 34(3-4), 149-66.
30. Levitin, D. (2008). *Tu cerebro y la música: El estudio científico de una obsesión humana* (J. Álvarez Flórez Trad.). Barcelona: RBA.

31. Pérez- Hernández, E. Carboni, A., Capilla-González, A. (2012). Desarrollo anatómico y funcional de la corteza prefrontal. En J. Tirapu Ustarroz, A. García Molina, M. Ríos Lago, A. Ardila Ardila (Eds). Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas (pp.175-196). Barcelona: Viguera.
32. Happaney, K., Zelazo, P. D. y Stuss, D. T. (2004). Development of orbitofrontal function: Current themes and future directions. *Brain and Cognition*, 55, 1–10.
33. Marino J.C. (2010). Actualización en tests neuropsicológicos de funciones ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*. 2 (1), 34-45.
34. Zelazo P.D. y Carlson S.M. (2012) Hot and Cool Executive Function in Childhood and Adolescence: Development and Plasticity. *Child Development Perspectives*. 6 (4), 354–360.
35. Hudziak, J. J., Albaugh, M.D., Ducharme, Karama, S., Spottswood, M., Crehan, E., Evans, A.C., Botteron, K.N., (2014). Cortical Thickness Maturation and Duration of Music Training: Health-Promoting Activities Shape Brain Development. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 53 (11), 1153-1161e2.
36. Pelham, W.E. Jr., Waschbusch, D.A., Hoza, B., Gnagy, E.M., Greiner, A.R., Sams, S.E., Vallano, G., Majumdar, A., Carter, R.L. (2011). Music and Video as Distractors for Boys with ADHD in the Classroom: Comparison with Controls, Individual Differences, and Medication Effects. *Journal Abnormal Child Psychology*. 39,1085–1098. [DOI 10.1007/s10802-011-9529-z](https://doi.org/10.1007/s10802-011-9529-z)
37. Schellenberg, E. (2011). Examining the association between music lessons and intelligence. *British Journal of Psychology*, 102(3), 283-302.
38. Bialystok, E., y Depape, A. (2009). Musical expertise, bilingualism, and executive functioning. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 35(2), 565-74.
39. Gibson, C., Folley, B., y Park, S. (2009). Enhanced divergent thinking and creativity in musicians: A behavioral and near-infrared spectroscopy study. *Brain and Cognition*, 69(1), 162-9.
40. Strait, D., Kraus, N., Parbery-Clark, A., y Ashley, R. (2010). Musical experience shapes top-down auditory mechanisms: Evidence from masking and auditory attention performance. *Hearing Research*, 261(1-2), 22-29.

MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION PSYCHOLOGY INVESTIGATION

41. Bugos, J. A., Perlstein, W. M., McCrae, C. S., Brophy, T. S., y Bedenbaugh, P. H. (2007). Individualized piano instruction enhances executive functioning and working memory in older adults. *Aging & Mental Health*, 11(4), 464-471.
42. Stelzer, F., Cervigni, M. y Mazzoni, C. (2010). Consideraciones teóricas e implicaciones prácticas del desarrollo de los aspectos “hot” y “cool” del funcionamiento ejecutivo en niños preescolares. *Memorias del II Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVII Jornadas de Investigación Sexto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. 390-392.
43. Ritblatt, S., Longstreth, S., Hokoda, A., Cannon, B.N. y Weston, J. (2013). Can music enhance school-readiness socioemotional skills? *Journal of Research in Childhood Education*. 27(3), 257-266.
44. Gerry, D., Unrau, A., y Trainor, L. (2012). Active music classes in infancy enhance musical, communicative and social development. *Developmental Science*, 15(3), 398-407.
45. Reynolds, C., y Kamphaus, R. (2004). *BASC: Sistema de evaluación de la conducta en niños y adolescentes: Manual*. Madrid: TEA.
46. Reynolds, C., y Kamphaus, R. (2009). *RIAS : Escalas de inteligencia de Reynolds y ; RIST : Test de inteligencia breve de Reynolds* (P. Santamaría Fernández, I. Fernández Pinto Trad.). Madrid: TEA.
47. Reynolds, C.R., Bigler, E.D. y Goikoetxea, E. (2001). *TOMAL: Test de memoria y aprendizaje*. Madrid: TEA
48. Kamphaus, R. Pérez-Hernández, E y Sánchez-Sánchez, F. *ECM: Evaluación Clínica de la Memoria*. En prensa.
49. Brancal, M., Ferrer, A., Alcantud, F. y Quiroga, M.; (2007). *EDAF: Evaluación de la discriminación auditiva y fonológica*. Barcelona: Lebón.
50. American Psychiatric Association (1987). *DSM: Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. (3 ed. Revisada) Washington DC: Autor.
51. Hornickel, J., Zecker, S., Bradlow, A., y Kraus, N. (2012). Assistive listening devices drive neuroplasticity in children with dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(41), 16731-6.

52. Overy, K. (2000). Dyslexia, temporal processing and music: The potential of music as an early learning aid for dyslexic children. *Psychology of Music*, 28(2), 218-229.
53. Sanders, E. (2012). Investigating the relationship between musical training and mathematical thinking in children. *Social and Behavioral Sciences*. 55(5), 1134–1143
54. Blood, A. J., y Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(20), 11818-23.

RESEÑASS

JIMENA BONILLA-CARVAJAL

Máster en Neuropsicología Cognitiva.

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

MAURICIO LOACHAMIN-VALENCIA

Máster en Inteligencia Artificial.

Instituto de Automática e Informática Industrial. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia

PSYCHOLOGY INVESTIGATION

**MEMORIAS IV CONGRESO INTERNACIONAL PSICOLOGIA Y EDUCACION
PSYCHOLOGY INVESTIGATION**

ELENA PÉREZ-HÉRNANDEZ

Doctora en Psicología.

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

M. CARMEN JUAN

Doctora en Informática.

Instituto de Automática e Informática Industrial. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia

MAGDALENA MÉNDEZ-LÓPEZ

Doctora en Psicología

Departamento de Psicología y Sociología. Instituto de Investigación Sanitaria Aragón. Universidad de Zaragoza. Zaragoza

