

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster Universitario en Neuropsicología y
Educación**

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico

Trabajo Fin de Máster presentado por: Katya Martin Requejo

Línea de investigación: Procesos de memoria y habilidades de pensamiento

Director/a: Ángela Martín Gutiérrez

Ciudad: Bilbao

Fecha: 20/06/2018

Agradecimientos

A mi directora del Trabajo de Fin de Máster, Ángela Martín Gutiérrez, por todas sus aportaciones, consejos, paciencia y profesionalidad.

A la responsable de la línea de investigación de este TFM y profesora de la asignatura de Metodología de la Investigación, Sandra Santiago Ramajo, por todo su apoyo y recomendaciones.

A los expertos que participaron en la validación del cuestionario, por su colaboración y aportaciones: Irene Martínez Cantero, Jordi Ángel Jauset, Cristina De la Peña, Sandra Santiago Ramajo, Rosa De las Heras, María Carmen García-Castellón, David Ortiz Martorell, Eulalia Porti, y Emilio Calabuig.

A los directivos, tutoras, alumnos y familias de la Ikastola Arizmendi, por brindarme la oportunidad de realizar esta investigación en su centro.

A mi pareja y familia por su paciencia y apoyo incondicional.

Resumen

Diversas investigaciones, basadas en técnicas de neuroimagen, revelan el impacto que la música tiene sobre amplias estructuras cerebrales, manifestándose como mejoras en procesos neurocognitivos implicados en el aprendizaje. De la misma manera, el procesamiento auditivo musical favorece la activación de numerosas regiones cerebrales bilaterales que mejoran el sistema límbico y el cognitivo. A partir de dichos hallazgos, este estudio pretendía determinar la correlación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico. Todo ello mediante un diseño cuantitativo no experimental ex post facto y sobre una muestra de 33 alumnos de 5º de Primaria de la localidad de Arrasate, seleccionada con el muestreo intencionado no probabilístico. Para las mediciones se administraron: la subprueba de memoria verbal de CUMANES (Portellano, Mateos y Martínez, 2012), la prueba CREA para la cognición creativa (Corbalán, Martínez y Donolo, 2015), las calificaciones del primer trimestre escolar para el rendimiento académico, y para la práctica musical se ha elaborado un cuestionario de frecuencia de hábitos musicales sometido a pruebas de fiabilidad y de validez. Los resultados han revelado una media por debajo de los valores normativos en las pruebas de memoria verbal y cognición creativa, pero un promedio medio-alto en la práctica musical y en el rendimiento académico. No se han hallado correlaciones significativas entre la práctica musical y la memoria verbal; entre la práctica musical y la cognición creativa; ni entre la memoria verbal y la cognición creativa. Sin embargo, los resultados han arrojado una correlación significativa positiva y moderada entre la práctica musical y el rendimiento académico. De este modo, el estudio concluye señalando la existencia de un vínculo entre la práctica musical habitual y el rendimiento académico, aunque no así entre las tres primeras variables estudiadas.

Palabras clave: neurocognición musical, memoria verbal, cognición creativa, rendimiento académico, educación primaria

Abstract

Several investigations based on neuroimage techniques, reveal the impact that music has on many brain structures, manifesting themselves as improvements in neurocognitive processes involved in learning. In the same way, musical auditory processing favours the activation of numerous bilateral brain regions that improve the limbic and cognitive systems. Based on these findings, this study aimed at determining the correlation between musical practice, verbal memory, creative cognition and academic performance. All this by means of a non-experimental quantitative design *ex post facto* and on a sample of 33 students of 5th grade of the Primary school of the locality of Arrasate, selected with intentional non-probabilistic sampling. The following tests were administered for the measurements: the verbal memory subtest of CUMANES (Portellano, Mateos and Martínez, 2012), the CREA test for creative cognition (Corbalán, Martínez and Donolo, 2015), the first-term school qualifications for academic performance, and for the musical practice, a questionnaire of frequency of musical habits has been elaborated submitted to reliability and validity tests. The results have revealed an average below the normative values in verbal memory and creative cognition tests, but a medium-high average in musical practice and in academic performance. No significant correlations have been found between musical practice and verbal memory; nor between musical practice and creative cognition; nor between verbal memory and creative cognition. However, the results have shown a significant positive and moderate correlation between musical practice and academic performance. In this way, the study concludes by pointing out the existence of a link between usual musical practice and academic performance, although not between the first three variables studied.

Keywords: musical neurocognition, verbal memory, creative cognition, academic performance, primary education

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 Justificación	7
1.2 Problema y objetivos	9
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Bases neuropsicológicas de la música	10
2.1.1. Música, aprendizaje y rendimiento académico	12
2.2. Bases neuropsicológicas de la memoria verbal	15
2.2.1. Memoria verbal y aprendizaje	16
2.2.2. Memoria verbal y música	16
2.3. Bases neuropsicológicas de la cognición creativa	18
2.3.1. Cognición creativa, memoria verbal y aprendizaje	20
2.3.2. Cognición creativa y música	21
3. MARCO METODOLÓGICO	22
3.1 Objetivos e hipótesis	22
3.2 Diseño	22
3.3 Población y muestra	23
3.4 Variables e instrumentos de medición	23
3.5 Procedimiento	25
3.6 Análisis de datos	26
4. RESULTADOS	26
4.1. Resultados del primer objetivo	26
4.2. Resultados del segundo objetivo	27
4.3. Resultados del tercer objetivo	27
4.4. Resultados del cuarto objetivo	27
4.5. Resultados del quinto objetivo	28
5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	28
5.1 Presentación	28
5.2 Objetivos	28
5.3 Metodología	29
5.4 Actividades	29
5.4.1. Bloque rítmico	29
5.4.2. Bloque melódico	30
5.4.3. Bloque de movimiento	31
5.5 Evaluación	32
5.6 Cronograma	33

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	33
6.1 Discusión	33
6.2 Conclusiones	36
6.3 Limitaciones	37
6.4 Prospectiva	38
7. BIBLIOGRAFÍA	39
7.1. Referencias bibliográficas	39
8. ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre objetivos específicos e hipótesis de investigación	22
Tabla 2. Relación entre variables e instrumentos de medida	25
Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las pruebas	27
Tabla 4. Correlación entre práctica musical y memoria verbal	27
Tabla 5. Correlación entre práctica musical y cognición creativa	27
Tabla 6. Correlación entre memoria verbal y cognición creativa	28
Tabla 7. Correlación entre práctica musical y rendimiento académico	28
Tabla 8. Cronograma	33
Tabla 9. Áreas neuroanatómicas implicadas en el procesamiento musical	46
Tabla 10. Síntesis de las observaciones	52
Tabla 11. Media de puntuaciones de cada ítem	58
Tabla 12. Moda de puntuaciones de cada ítem	59
Tabla 13. Desviación típica de cada ítem	60
Tabla 14. Coeficiente de Kendall sobre claridad	62
Tabla 15. Coeficiente de Kendall sobre idoneidad	62
Tabla 16. Coeficiente de Kendall sobre relevancia	62

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

Diversas investigaciones afirman que la música genera cambios cerebrales a nivel estructural y funcional, en las áreas somato-sensoriales, en las motoras, en las habilidades cognitivas, en las capacidades verbales, en el razonamiento no verbal, en la conexión inter-hemisférica, en el hipocampo, en el sistema límbico, en la memoria o en la atención entre otros (Forgeard, Winner, Norton y Schlaug, 2008; Herdener et al., 2010; Hyde et al., 2009). La mayoría de las investigaciones orientadas a estudiar estos cambios, se han realizado basándose en el cerebro de músicos, es decir, aquellos que cuentan con una formación y un entrenamiento musical. De esta manera, mediante técnicas de neuroimagen, diversos estudios han evidenciado que el cerebro de los músicos presenta ciertas modificaciones bioquímicas y neuronales, generando así un mayor desarrollo de múltiples sistemas neuronales y una mayor capacidad global en el procesamiento cerebral (James, Oechslin, Michel y De Pretto, 2017; Luo, Guo, Lai, Liao, y Liu, 2012; Stoesz, Jakobson, Kilgour y Lewycky, 2007). Tal y como afirman Omar, Hailstone, Warren, Crutch y Warren (2010), dichas modificaciones también inciden sobre la funcionalidad de diversos procesos neurocognitivos, debido a que la habilidad musical no funciona de manera aislada, sino que se asocia con estructuras de organización cognitiva de otros conocimientos.

De la misma manera, también se han llevado a cabo diversas investigaciones que afirman la eficacia de la música como medio terapéutico para la rehabilitación cognitiva en casos de lesión cerebral. Este enfoque asienta sus bases en estudios que afirman el impacto de la música sobre la neuroplasticidad mediante la reparación y neurogénesis de los circuitos del sistema nervioso central (Fukui y Toyoshima, 2008). Junto con ello, Koelsch et al. (2011) afirman que la escucha de música instrumental disminuye la cantidad de sedante a utilizar en cirugías, debido a su impacto en los niveles de cortisol. Siguiendo con la rehabilitación, un estudio de Särkämö et al. (2008) demostró que los pacientes con lesión cardiovascular sometidos a una intervención de escucha musical mostraron una mejor recuperación en la memoria verbal y en la atención dirigida en comparación con el grupo de control o el grupo sometido a una intervención de lenguaje.

Desde la perspectiva afectiva, un estudio de Liu et al. (2017) determinó que la realización de una valoración consciente sobre el gusto de la música escuchada genera cambios en las conexiones neurales de circuitos frontoparietales y auditivo-límbicos relacionados principalmente con la atención y la cognición. Este mismo estudio, reveló la implicación de distintos procesos cerebrales ante la reacción rápida del placer estético musical y ante el juicio consciente de dicho proceso. En relación con el placer inducido por la música, un estudio llevado a cabo con pacientes anhedónicos, determinó que el placer de la música es inducido por una interacción entre la red subcortical de recompensa y el córtex auditivo (Martínez-Molina, Mas-Herrero, Rodríguez-Fornells, Zatorre y

Marco-Pallarés, 2016). Así mismo, la velocidad, el ritmo y las pausas musicales tienen la capacidad de inducir cambios a nivel cardiovascular y respiratorio, generando un mayor efecto de relajación ante la escucha de música basada en estructuras rítmicas simplificadas (Bernardi, Porta y Sleight, 2006). Este impacto tiene su base en la capacidad de la música para activar circuitos neuronales distribuidos por redes bilaterales que conectan regiones vinculadas con la motricidad, la atención, las emociones y el procesamiento semántico (Särkämö et al., 2008). Dichos autores ratificaron el poder de la música para generar mejoras en el sistema emocional y cognitivo en personas sanas y en pacientes clínicos.

Hyde et al. (2009), a partir de su investigación donde evidenciaron cambios estructurales en el cerebro mediante el entrenamiento musical durante 15 meses, determinaron que la intervención de programas musicales mejora la plasticidad cerebral, la motricidad y la audición en la primera infancia. De la misma manera, un estudio de Kraus, Hornickel, Strait, Slater y Thompson (2014) evidenció que la implementación de un programa musical de dos años, llevado a cabo con niños de entornos desfavorecidos, mejora la capacidad de codificación cerebral, la funcionalidad auditiva, el procesamiento del habla y el rendimiento lector. Reforzando dichos hallazgos, un estudio de Piro y Ortiz (2009) reveló que la práctica musical mejora de manera significativa la capacidad de vocabulario y de secuenciación verbal. En este sentido, Southgate y Roscigno (2009) demostraron que la participación musical, contemplada como actividad escolar, extraescolar y familiar, mejora el rendimiento académico de niños y adolescentes, destacando en el logro lector y matemático. Respecto a la participación musical extraescolar, un estudio de Carmona, Sánchez y Bakieva (2011), demostró que aquellos alumnos que realizan extraescolares de música presentan un mejor rendimiento académico. Así mismo, y según una investigación de Dos Santos-Luiz, Mónico, Almeida y Coimbra (2016), los alumnos que realizan una práctica musical habitual obtienen un mejor rendimiento académico, destacando principalmente en el área de lengua y ciencias naturales, y en menor medida en lengua extranjera y matemáticas.

Un estudio de Roden, Kreutz y Bongard (2012) determinó que la música mejora la memoria, ya que evidenció que los niños con formación musical obtienen mejores resultados en la memoria verbal. Así mismo, Thaut, Peterson, McIntosh y Hoemberg (2014) evidenciaron que la intervención musical genera mejoras en la codificación, en la memoria de palabras, en la secuenciación de palabras y en el aprendizaje verbal, junto con una mayor activación bilateral de áreas prefrontales. En esta misma línea, la investigación de Ferreri, Aucouturier, Muthalib, Bigand y Bugaiska (2013) determinó que la música tiene la capacidad de influir en la codificación de la memoria verbal al modificar las conexiones del córtex prefrontal dorsolateral. Apoyando dichas evidencias, Cheung, Chan, Liu, Law y Wong (2017) demostraron que el entrenamiento musical genera cambios en las sincronizaciones corticales de redes neurales implicadas en la memoria verbal. Recientemente, se ha demostrado que una práctica instrumental de tan solo seis semanas genera mejoras

significativas en la memoria de trabajo de niños de entre seis y ocho años (Guo, Ohsawa, Suzuki y Sekiyama, 2018).

La creatividad, por su parte, es un constructo muy importante en la construcción del aprendizaje y en el desarrollo de la sociedad actual. La escucha de música alegre induce un estado anímico positivo y favorece el desarrollo de la cognición creativa al potenciar el pensamiento divergente (Ritter y Ferguson, 2017). Así mismo, un estudio de He, Wong y Hui (2017) demostró que la excitación generada por la escucha musical, independientemente de su valencia emocional, mejora significativamente el pensamiento creativo.

A partir de todo ello, este trabajo pretende aportar información sobre la relación entre las variables planteadas mediante un estudio correlacional ex post facto de la metodología cuantitativa no experimental. La recogida de datos se plantea mediante pruebas y cuestionarios que evalúan la práctica musical (actividad musical habitual), la memoria verbal (retención de información lingüística), la cognición creativa (proceso de ideación creativa) y el rendimiento académico (calificaciones escolares).

1.2 Problema y objetivos

A partir de la justificación previa, resulta evidente la influencia de la música sobre el cerebro tanto a nivel estructural como funcional. Tal y como se ha observado, la mayoría de las investigaciones se centran en el cerebro de los músicos en comparación con el de los no músicos, pero ¿qué pasa con el desarrollo cerebral de aquellos individuos que presentan una alta práctica musical a lo largo de su vida, aunque esta no sea de forma profesional? ¿Existe alguna diferencia a nivel de funcionalidad cognitiva en estos casos?

Partiendo de los correlatos neuronales revisados y teniendo en cuenta la incidencia que la música puede tener en la creatividad, en la memoria y, por consiguiente, en los procesos de aprendizaje, la presente investigación pretende estudiar la posible relación de la práctica musical de los alumnos, con la memoria verbal y la cognición creativa, así como con el rendimiento académico. De esta manera, el estudio se sustenta bajo la siguiente pregunta de investigación: ¿existe relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico en alumnos de quinto de Primaria de Arrasate?

A partir de dicha pregunta, y con el objetivo de buscar respuestas a la misma, se han establecido los siguientes objetivos sobre los que parte la investigación:

- **Objetivo general:** determinar la relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico en 33 alumnos de quinto de Primaria de la localidad guipuzcoana de Arrasate.

• **Objetivos específicos:**

- 1- Extraer datos descriptivos de la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico.
- 2- Examinar el vínculo entre la práctica musical y la memoria verbal.
- 3- Estudiar la relación entre la práctica musical y la cognición creativa.
- 4- Determinar la relación entre la memoria verbal y la cognición creativa.
- 5- Analizar el vínculo entre la práctica musical y el rendimiento académico.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases neuropsicológicas de la música

La música es considerada como una secuencia auditiva compleja (Cheung, Meyer, Friederich y Koelsch, 2018) y hasta el momento, la teoría modular de Peretz y Colheart (2003, citado en Levitin, 2015), ha sido la que más fuerza ha tenido para explicar el procesamiento musical. Sin embargo, diversas evidencias de estudios basados en técnicas de neuroimagen comienzan a ampliar dicha estructura modular, para tender hacia un enfoque más integrador.

El proceso perceptivo de la escucha musical implica la integración de diversos circuitos neuronales, activando principalmente áreas frontoparietales, límbicas y parietales (Saari, Burunat, Brattico y Toiviainen, 2018). En este mismo estudio, los autores demostraron que el procesamiento de aspectos musicales considerados de nivel alto (ritmo y tonalidad), genera una mayor activación de la circunvolución temporal superior derecha en el caso de los músicos. De la misma manera, una investigación de Cheung et al. (2018) ha demostrado que en el procesamiento musical participa un amplio número de circuitos neuronales distribuidos por el lóbulo frontal y por el parietal.

Teniendo en cuenta la diferencia de activación cerebral evidenciada entre músicos y no músicos, no es de extrañar que diversos estudios hayan demostrado diferencias estructurales y funcionales en el cerebro de los músicos. Como ejemplo de ello, un estudio de James et al. (2017), basado en técnicas de neuroimagen, evidenció el efecto que la formación musical genera en el cerebro y en el comportamiento de los músicos, destacando diferencias en el giro temporal medio derecho, en el cíngulo anterior y en áreas parahipocámpicas derechas (relacionadas con la memoria contextual). De la misma manera, un estudio de Sachs, Kaplan, Der Sarkissian y Habibi (2017), determinó que la música incide sobre procesos sensoriomotrices y cognitivos, generando así una mayor activación bilateral en zonas de la corteza premotora, la suplementaria, en el córtex cíngulo anterior, en la ínsula y en el giro frontal inferior.

Estas diferencias, podrían tener su justificación en que el procesamiento musical compromete diversas funcionalidades que, en el caso de los músicos, implican una mayor interacción con el giro frontal inferior y el córtex insular anterior derechos, lo cual repercute en diversos procesos

cerebrales (Cheung et al., 2018). Todo ello evidencia la gran activación cerebral que implica el procesamiento musical al involucrar diversas regiones corticales y subcorticales (véase anexo 1).

La música genera una imaginería auditiva, lo cual hace referencia a la capacidad humana de imaginar la música. Ante actividades de combinación y comparación entre la percepción musical y las imágenes auditivas generadas, se ha detectado una mayor conectividad funcional entre el córtex temporal derecho y las áreas frontales (vinculadas a la recuperación de la memoria), así como una mayor actividad en las áreas auditivas secundarias, el surco intraparietal, el giro temporal izquierdo y en el cerebelo (Herholz, Halpern y Zatorre, 2012). Un estudio de Zhang, Chen, Wen, Lu y Liu (2017) reveló que, ante la imaginería y percepción musical, se establece una superposición de activaciones en zonas anterolaterales y en el área de Wernicke. Según este estudio, las imágenes musicales implican la activación del área de Wernicke y de redes complejas vinculadas a la atención dorsal y al control motriz. De esta manera, los autores destacaron el papel del área de Wernicke en la creación de imágenes musicales al interactuar con diversas redes bilaterales.

De la misma manera, la actividad de realizar un juicio evaluativo consciente sobre una percepción musical modula las redes de conectividad y genera cambios cerebrales (Liu et al., 2017). En dicho estudio, los autores evidenciaron que una evaluación consciente de una música desconocida interconecta regiones auditivo-límbicas y las asociadas con el procesamiento visual, lo cual se relaciona con estructuras frontoparietales cognitivas y atencionales. Por lo tanto, la escucha musical acompañada de una valoración consciente implica la activación de redes bilaterales relacionadas con la atención, la memoria, la motricidad y el procesamiento semántico, así como el emocional (Särkämö et al., 2008).

Continuando con el impacto de una prolongada práctica musical, Fauvel et al. (2014) demostraron que la música genera un efecto transformador que incide sobre la calidad del envejecimiento cognitivo, destacando mejoras en procesos cognitivos del lenguaje como la fluencia y la memoria. Así mismo, revelaron que el inicio de un entrenamiento musical durante la infancia genera una mayor fluidez fonémica, aunque no así semántica. En este sentido, Justel y Rubinstein (2013) evidenciaron que las habilidades desarrolladas por los músicos favorecen la generación de nuevas conexiones entre diversas regiones cerebrales, aumentando así la cantidad de materia gris y el engrosamiento de la zona del giro Heschl, el cuerpo caloso y el plano temporal entre otros.

Tal y como apuntan diversas investigaciones previamente señaladas, la percepción y el procesamiento musical, inciden en el sistema neuromotriz al impulsar, a menudo, una respuesta motora. Esta relación entre percepción y acción fue estudiada por Chen, Penhune y Zatorre (2008), quienes demostraron la activación de regiones motoras como el área motora suplementaria y el cerebelo ante la percepción del ritmo a pesar de no implicar una respuesta motriz real. Esto evidencia que, a pesar de no existir una acción motora, estas regiones son sensibles a los aspectos

físicos de los estímulos sonoros, reflejando así una interrelación entre el sistema motor y el auditivo. A pesar de ello, dicho estudio reveló que la corteza premotora ventral solo se activa ante la actividad dual de percepción-acción, mientras que la dorsal, por su parte, únicamente lo hace ante la selección de acciones de organización temporal.

Las técnicas de neuroimagen han permitido avanzar en el estudio de la influencia de la música desde distintas perspectivas y disciplinas como la neurología, la neurociencia cognitiva, la neurobiología, la neuropsicología o la neurofisiología. Algunos de estos ámbitos han enfocado sus estudios en pacientes clínicos, lo cual ha permitido contrastar la actividad e interconexión de áreas cerebrales entre sujetos clínicos y sanos. De esta manera, se ha descubierto que el placer generado por la música está mediado por la interacción entre redes de la corteza auditiva, estructuras mesolímbicas de recompensa y el núcleo accumbens (Martínez-Molina et al., 2016). Partiendo de dicho efecto hedónico, la música de tempo lento combinada con pausas tiene la capacidad de modular el estrés al incidir sobre el sistema cardiovascular y respiratorio (Bernardi et al., 2006). De este modo, dichos autores afirmaron que la música favorece la atención enfocada proporcionalmente asociada a la velocidad musical. Dentro de los efectos inducidos por la música, se ha demostrado que la escucha de música instrumental influye en el sistema hormonal, reduciendo así los niveles de cortisol y en consecuencia el estrés (Koelsch et al., 2011). De esta manera, este estudio reveló que la exposición a música instrumental durante una intervención quirúrgica favorece la disminución de cantidad de sedante a utilizar con el paciente.

2.1.1. Música, aprendizaje y rendimiento académico

Los procesos de aprendizaje implican cambios adaptativos a partir de la neuroplasticidad y del establecimiento de nuevas conexiones neuronales (Morgado-Bernal, 2011). Todos los procesos neuropsicológicos juegan un papel esencial en el aprendizaje y en la práctica musical, e inciden sobre aspectos tan importantes como la memoria o el procesamiento del habla (Kraus et al, 2014; Roncaglia-Denissen, Bouwer y Honing, 2018). Según Kraus et al. (2014), el entrenamiento musical promueve cambios neuronales manifestados como mejoras en el procesamiento neural del habla. De esta manera, parece que los músicos presentan diferencias en el desarrollo del habla y para medir estas diferencias, Varnet, Wang, Peter, Meunier y Hoen (2015) utilizaron una clasificación de imágenes auditivas donde evidenciaron que los músicos presentan una mayor plasticidad auditiva. Esto último favorece que los músicos realicen una transferencia funcional del procesamiento auditivo (basado en tareas sin voz) a la percepción del habla.

A pesar de que el conocimiento musical guarda relación con diversos sistemas de conocimiento, difiere tanto del verbal como del no verbal y presenta estructuras de conocimiento específicas organizadas de manera fragmentada (Omar et al., 2010). A partir de esta evidencia, y contemplando la organización cognitiva multidimensional de la música, dichos autores sugirieron la posible intervención biológica de la misma en la evolución de la especie humana. En relación con

el lenguaje, el procesamiento de la sintaxis musical implica unos sistemas específicos que interactúan con los implicados en el procesamiento sintáctico del lenguaje, evidenciando así, el uso de una estrategia compartida basada en los recursos atencionales (Roncaglia-Denissen et al., 2018). En este sentido, la investigación de Cheung et al. (2018) puntualizó que, en el procesamiento de los diversos dominios cognitivos, intervienen estructuras cerebrales similares sustentadas sobre redes neuronales selectivas.

Las funciones ejecutivas, por su parte, son procesos esenciales para el aprendizaje y, según Mansouri et al. (2017), la música influye en el estado emocional y este último a su vez, incide sobre los procesos de control ejecutivo (inhibir respuestas y comportamientos, evaluar resultados y errores, tomar decisiones, etc.). Para ello, dichos autores demostraron que la música de tempo y ruido alto influía significativamente en los procesos de aprendizaje y en las funciones ejecutivas, generando una interacción entre la corteza prefrontal y el ritmo musical. Joret, Germeys y Gidron (2016) también demostraron una correlación significativa entre la formación musical y el control inhibitorio asociado a las funciones ejecutivas, afirmando así la incidencia que dicha capacitación tiene sobre el rendimiento académico. Sin embargo, Schellenberg (2011) reveló que los niños con formación musical presentaban mayores coeficientes intelectuales, pero no así en el caso de las funciones ejecutivas; por lo que, afirmó que la relación entre un mayor intelecto y la formación musical no está mediada por las funciones ejecutivas. En este sentido, un estudio empírico reciente llevado a cabo con alumnos de Primaria, ha determinado que la educación musical prolongada mejora procesos propios de la función ejecutiva como por ejemplo la inhibición y la planificación (Jaschke, Honing y Scherder, 2018). Junto con ello, dicho estudio también reveló que la educación musical favorece un aumento de la inteligencia verbal.

En relación con la inteligencia, un estudio de Aldalalah y Fong (2010) evidenció que los alumnos que presentan una mayor inteligencia musical, la cual se desarrolla mediante la experiencia directa (como las demás inteligencias), también presentan más capacidad de memoria de trabajo, de adaptación y de integración de la información aferente. En contraposición a los estudios que afirman efectos beneficiosos de la música, un estudio de Habibi et al. (2014) no encontraron diferencias en procesos tan importantes para el aprendizaje como el nivel cognitivo, perceptivo, motor o socioemocional entre niños que practicaban actividades extraescolares musicales y los que no. Por el contrario, Carmona et al. (2011) evidenciaron que las extraescolares basadas en actividades musicales generaban mejoras en el rendimiento académico, destacando especialmente en el área de matemáticas.

De la misma manera, Yang (2015) demostró que la actividad musical durante la infancia (instrumental o vocal), presenta una correlación significativa con un mejor rendimiento académico en la adolescencia. En consonancia con este último hallazgo, un estudio de Southgate y Roscigno (2009) reveló que la práctica musical, basada en clases en la escuela y clases extraescolares, tiene

incidencia sobre el rendimiento académico en matemáticas y lengua tanto en niños como en adolescentes. Así mismo, este estudio reveló que la participación musical en el seno familiar juega un papel muy significativo. A pesar de ello, según Yang, Ma, Gong, Hu y Yao (2014), parece no existir relación entre la formación musical de los niños y el rendimiento académico en lengua materna y matemáticas, pero sí en el caso de una segunda lengua. En contradicción con esto último, los estudiantes con formación musical presentan un mejor rendimiento académico destacando sobre todo en áreas de lengua y ciencias naturales, y de manera menos significativa en matemáticas y en lengua extranjera (Dos Santos-Luiz et al., 2016).

Continuando con la influencia de la música en el aprendizaje, según Lehmann y Seufert (2018), aprender un texto presentado de manera escrita favorece una mayor retención de los detalles del mismo. Sin embargo, cuando se trata de aprender un texto presentado de forma cantada, esto implica una comprensión significativamente superior en comparación con su presentación de forma escrita o hablada. Así mismo, estos autores también evidenciaron que la escucha de dicha melodía después del aprendizaje del texto y durante la realización de tareas de comprensión puede interferir de manera negativa en la comprensión del mismo, al actuar la música como elemento distractor. En relación con esto último, Jäncke y Sandmann (2010) no encontraron ninguna relación positiva ni negativa entre el uso de la música de fondo y el rendimiento en el aprendizaje verbal. Según estos autores, la música capta la atención y el aprendizaje verbal se mantiene estable debido a la activación de sistemas compensatorios ante dicha captación.

Junto con todo ello, resulta esencial tener presente que todo proceso de aprendizaje requiere de unas condiciones óptimas tanto por parte del sujeto como del contexto y la música tiene la capacidad de generar ambientes de trabajo adecuados que favorecen los procesos de aprendizaje al impactar de manera significativa sobre el rendimiento académico de los alumnos (Lozano y Lozano, 2007). Como puede observarse, la importancia de la práctica musical se justifica desde diversos ámbitos, ya que genera un impacto gradual en el cerebro y en el procesamiento conductual, implicando la memoria del contexto y estructuras neuronales subyacentes (James et al., 2017). Dichos cambios graduales, se manifiestan en diferencias estructurales en el cerebro de los músicos, pero tal y como revelaron Hyde et al. (2009), un entrenamiento musical de tan solo 15 meses ya genera cambios en un cerebro en desarrollo aumentando su plasticidad y mejorando las habilidades motoras y auditivas. En los últimos años ha aumentado el interés y el número de estudios enfocados al estudio del impacto y modificaciones cerebrales que la formación musical genera, evidenciando así que esta incide en la mejora de procesos cognitivos tan importantes para el aprendizaje como la discriminación auditiva, el razonamiento verbal y no verbal, el vocabulario y la motricidad (Forgeard et al., 2008).

2.2. Bases neuropsicológicas de la memoria verbal

La memoria es una función neurocognitiva esencial para el aprendizaje, ya que mientras este último es la capacidad de adquirir nueva información, la memoria es la capacidad de retenerla mediante el registro, codificación, consolidación, almacenamiento, recuperación y evocación de la misma (Portellano, 2010). Se trata pues, de una función intelectual vinculada al sistema nervioso central que implica la participación de diversas estructuras cerebrales como áreas corticales posteriores y regiones responsables de los procesos atencionales como el lóbulo frontal, los núcleos talámicos y el sistema reticular.

La memoria verbal implica la retención de información presentada en forma de lenguaje y para ello, principalmente, requiere de la intervención de las siguientes estructuras cerebrales en función de la modalidad de memoria que se trate (Portellano, 2010):

- **Lóbulo temporal:** dentro de este lóbulo, el hipocampo es el mayor responsable de la consolidación de la información explícita, realizando procesos asociativos e integradores. El lóbulo temporal del hemisferio izquierdo resulta esencial en el proceso de codificación y consolidación de la información presentada de manera verbal.
- **Lóbulo parietal:** este lóbulo tiene un importante papel en la memoria a corto plazo, siendo el del hemisferio izquierdo el encargado de la memoria verbal a corto plazo.
- **Lóbulo frontal:** este lóbulo es responsable de varios tipos de memoria (memoria de trabajo, temporal, contextual, prospectiva y la metamemoria). Su principal función es la gestión de la recuperación de los recuerdos, siendo el hemisferio izquierdo el encargado de los recuerdos semánticos.

A partir de estas estructuras neuroanatómicas, resulta evidente la existencia de una disociación hemisférica respecto a la memoria verbal, evidenciando una mayor implicación del hemisferio izquierdo en dichos procesos mnémicos (Portellano, 2010; Rosselli, Matute y Ardila, 2010). Cada tipo de memoria implica una ejecución y rendimiento distinto, pudiendo incluso seguir actuando a pesar de tener dañado algún otro tipo de memoria (De la Peña, 2012).

La maduración cortical y el desarrollo cognitivo inciden en los procesos de memoria y se producen por periodos no uniformes, en los cuales se concentra una mayor actividad sináptica y de interconexiones neuronales (Salvador y Salgado, 2012). Estas ráfagas de enriquecimiento sináptico favorecen el desarrollo del lenguaje lo cual, a su vez, también favorece el desarrollo de la memoria. Dentro de la etapa educativa de Primaria, estos periodos se manifiestan entre los 6 y 8 años, y los 10 y 12 años (Rosselli et al., 2010). En este sentido, los estudiantes españoles del tercer ciclo de Primaria (10 y 11 años) presentan una media de 21,75 y 21,88 respectivamente en el rendimiento de la memoria verbal (Portellano et al., 2012).

2.2.1. Memoria verbal y aprendizaje

La memoria verbal tiene un importante papel en el desarrollo cognitivo y del habla (debido a su estrecha relación con la conciencia fonológica), así como en la adquisición de habilidades de lectoescritura en los niños (Salvador y Salgado, 2012). El oído fonemático es el que permite discriminar los rasgos sonoros de la lengua (los fonemas) y para decodificar la información fonológica, resulta indispensable el proceso de retención audioverbal en la memoria a corto plazo (Mejía y Eslava, 2008). Según un estudio de Escobar, Zabala y Rozo (2008), las dificultades en la memoria verbal, tanto la inmediata como la de a corto plazo, están relacionadas con los trastornos específicos de aprendizaje, manifestándose mediante problemas en el almacenamiento y en las estrategias de organización de la información. En este sentido, Aponte-Henao y Zapata-Zabala (2013) también demostraron la relación entre las dificultades en la memoria verbal y las funciones cognitivas del lenguaje asociadas a la discriminación fonológica y la realización de omisiones y sustituciones. Por ello, las habilidades de procesamiento fonológico, las cuales están asociadas también a la memoria verbal, podrían actuar como predictoras de la posterior adquisición de la lectoescritura (Suárez-Coalla, García-de-Castro y Cuestos, 2014).

La inteligencia, por su parte, está muy ligada a los procesos de memoria ya que, ambos son procesos cognitivos superiores que implican la activación de redes neuronales distribuidas por todo el cerebro, generando así un gran impacto a nivel educativo y en la vida diaria (De la Peña, 2012). De este modo, tanto la memoria como el aprendizaje son consecuencia de procesos fisiológicos repetitivos que refuerzan las conexiones sinápticas entre los distintos circuitos interneuronales. Para ello, implican unas modificaciones en la plasticidad cerebral y a su vez, generan cambios adaptativos en el sistema motor, sensorial, asociativo y en los sistemas específicos de almacenaje tanto a corto como a largo plazo.

2.2.2. Memoria verbal y música

El procesamiento musical y la memoria son procesos que implican la activación de diversas áreas cerebrales y son muchos los estudios llevados a cabo estudiando la relación entre ambos constructos. En esta línea, Justel y Rubinstein (2013) demostraron que tanto la música relajante como la activante mejoran la capacidad de consolidación de los recuerdos inmediatos y diferidos. Esto es debido a que la música modula las emociones y estas a su vez, la memoria, por lo que la exposición a estímulos musicales favorece la memoria tanto emocional como no emocional.

Más adelante, y con la ayuda de técnicas de neuroimagen, se demostró que la música incide sobre la plasticidad cerebral mejorando la capacidad de aprendizaje verbal (Thaut et al., 2014). En este estudio, sus autores concluyeron que la música sirve como recurso mnemotécnico ya que aumenta la actividad de estructuras temporales y las conexiones bilaterales prefrontales, lo cual genera mejoras en la memoria verbal y en el aprendizaje verbal.

En este sentido, Talamini, Altoè, Carretti y Grassi (2017) revelaron que los músicos presentan mejores resultados en las pruebas de memoria a largo plazo, destacando significativamente en pruebas basadas en estímulos tonales, en menor medida en pruebas de estímulos verbales y sin ninguna ventaja ante pruebas de estímulos visoespaciales. Por el contrario, según un estudio de Cehung et al. (2017), el entrenamiento musical mejora la capacidad de memoria verbal al potenciar la sincronización cortical entre redes neuronales implicadas en la consolidación de la misma. Para ello, realizaron mediciones con pruebas neuropsicológicas y con técnicas de neuroimagen, donde evidenciaron que los músicos tenían una mayor capacidad de aprendizaje, una mejor memoria verbal y más actividad interhemisférica durante el proceso de codificación en la memoria verbal.

Tal y como afirman Ferreri et al. (2013), la escucha musical captura el cerebro, mejorando, en consecuencia, el rendimiento cognitivo en el lenguaje y en la memoria, tanto en sujetos sanos como en clínicos. Para ello, demostraron que la escucha musical modula la actividad de la corteza prefrontal dorsolateral durante tareas de codificación verbal, mejorando así el reconocimiento posterior. No obstante, Mado et al. (2015) revelaron que, la escucha de música de fondo interfería en la codificación de la memoria. A pesar de ello, también evidenciaron que una participación musical activa, favorece la integración de percepciones visuales y auditivas junto con la información emocional de la música, lo cual promueve una codificación memorística más profunda.

En este sentido, diversos estudios ratifican que la música mejora la memoria, pero para ello no es necesario un largo entrenamiento ya que, según un estudio de Roden et al. (2012) llevado a cabo en una escuela de Primaria, la práctica musical de 18 meses (45 minutos semanales), genera mejoras significativas en las pruebas de habilidades de memoria verbal, aunque no así en el caso de la memoria visual. En este sentido, Guo et al. (2018) demostraron que un entrenamiento instrumental de tan solo seis semanas (12 sesiones) promueve mejoras en la memoria de trabajo de niños de seis a ocho años, medida con una prueba de retención de dígitos. En relación con esto último, el entrenamiento musical favorece la atención sostenida sobre la tarea y en consecuencia también mejora el rendimiento en tareas de memoria de trabajo (Pallesen et al., 2010). Según este estudio, los músicos presentan mejores tiempos de reacción y mejor control de los procesos cognitivos y atencionales, debido a una mayor activación de los niveles de oxigenación sanguínea en redes neuronales de áreas de la corteza prefrontal lateral y dorsal posterior, la corteza parietal y la circunvolución cingulada. De esta manera, la práctica musical favorece un mayor rendimiento en tareas de memoria de trabajo. Junto con ello, un estudio de Lehmann y Seufert (2018) reveló que la música de fondo mejoraba la capacidad de memoria de trabajo y de comprensión, concluyendo que a más capacidad de memoria de trabajo más capacidad de aprendizaje con música de fondo. Ratificando dichas afirmaciones, Bergman, Darki y Klingberg (2014) aportaron evidencias sobre un aumento de densidad de materia gris en el cerebro de los músicos, junto con un mejor rendimiento cognitivo y un mayor desarrollo de la memoria de trabajo verbal y visoespacial.

Desde la perspectiva de la rehabilitación neurológica, se ha demostrado que la escucha musical diaria, puede mejorar significativamente funciones cognitivas como la recuperación de la memoria verbal y la atención (Särkämö et al., 2008). Junto con ello, dichos autores revelaron que la escucha musical diaria, también mejora el estado anímico, pudiendo incluso prevenir estados anímicos negativos o depresivos. A partir de dicho estudio, los autores afirmaron que la exposición a la música puede mejorar la funcionalidad cognitiva y emocional tanto en personas sanas como en pacientes clínicos. Así mismo, Fauvel et al. (2014) demostraron que la música mejora aspectos cognitivos vinculados con el lenguaje como la velocidad de procesamiento o la memoria verbal a corto plazo.

2.3. Bases neuropsicológicas de la cognición creativa

La creatividad es la capacidad de generar ideas, soluciones o productos originales y novedosos, los cuales resulten útiles y factibles para el contexto social en el que se producen (Stevenson, Kleibeuker, de Dreu y Crone, 2014). Esta capacidad es innata en todo ser humano y va variando desde la infancia hasta la edad adulta (Stevenson et al. 2014). Dichos autores, demostraron que se trata de un constructo entrenable, sobre todo en periodos previos a la edad adulta, debido a los niveles superiores de neuroplasticidad que presenta el cerebro en dichas etapas. Junto con ello, determinaron que la cognición creativa implica procesos de ideación creativa caracterizados por la fluidez, la flexibilidad cognitiva y la originalidad.

Según Friis-Olivarius, Hulme, Skov, Ramsøy y Siebner (2017), la generación de asociaciones automáticas limita la posibilidad de llegar a soluciones creativas, lo cual estaría relacionado con una mayor activación de áreas occipitales superiores. Así mismo, evidenciaron que la producción de respuestas creativas se asocia con una mayor activación de la corteza entorrinal, el giro parahipocampal y regiones temporo-occipitales y mediales que favorecen la fluidez asociativa y la ideación. Las asociaciones automáticas antes mencionadas, se relacionan con el efecto de fijación, lo cual limita la capacidad creativa como indican Ezzat et al. (2017). Según este último estudio, basado en una prueba de inhibición de soluciones intuitivas, la retroalimentación congruente aumenta la producción de ideas fuera del efecto de fijación.

Diversas investigaciones neuroanatómicas, mediante técnicas de neuroimagen, han evidenciado la intervención neural de la corteza prefrontal en los procesos de la cognición creativa, junto con una sincronización más integral que abarca incluso regiones posteriores (Woon, 2014). Dicho autor afirma que la región prefrontal estaría más asociada al control deliberado, mientras que regiones de la corteza parietal, como el giro angular, estarían más asociadas a una cognición más espontánea. Así mismo, concluye que la cognición creativa surge de un equilibrio adecuado entre los mecanismos de procesamiento controlado y los de procesamiento espontáneo. En esta misma línea, Beaty et al. (2014) revelaron que los sujetos creativos, ante tareas de generación de ideas creativas, muestran una mayor actividad en el giro frontal inferior izquierdo y una mayor conexión

funcional entre el córtex parietal inferior bilateral, el giro frontal inferior derecho y el córtex prefrontal dorsolateral izquierdo. De esta manera, los autores concluyen que la capacidad de generación de ideas creativas depende de la actividad cooperativa entre mecanismos cerebrales implicados en el control cognitivo y procesos imaginativos de nivel bajo. En este sentido, Bashwiner, Wertz, Flores y Jung (2016) añaden que el proceso de ideación creativa implica la activación de áreas como la corteza prefrontal dorso-medial, el giro temporal y regiones vinculadas con la emoción como la corteza orbitofrontal, el plano temporal y la amígdala.

Continuando con las diferencias estructurales, Zhu, Zhang y Qiu (2013) evidenciaron una correlación significativa entre la creatividad verbal y un mayor volumen de materia gris en la región del giro frontal inferior izquierdo, el cual interviene en la producción, comprensión y recuperación mnémica del lenguaje. Junto con ello, también demostraron diferencias de materia gris en la región del giro frontal inferior derecho, el cual se asocia con el control inhibitorio y atencional. De esta manera, la cognición creativa implica una distribución neural por diversas regiones cerebrales asociadas con procesos del pensamiento divergente y con los logros creativos (Jung et al., 2010). Según dichos autores, los mecanismos de control cognitivo del flujo de información resultan esenciales para los procesos creativos, evidenciando la implicación del giro cingulado posterior derecho, así como un mayor espesor cortical en el giro angular derecho y un menor volumen en el orbitofrontal lateral izquierdo.

Teniendo en cuenta que el control inhibitorio se relaciona con la función ejecutiva, un estudio llevado a cabo con niños de entre 8 y 10 años, reveló que no existe relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas (Castillo, Ezquerro, Llamas-Salguero y López-Fernández, 2016). Por el contrario, determinó una relación significativa entre la creatividad verbal y la inteligencia lingüística, entre la creatividad gráfica y la inteligencia interpersonal, y entre la creatividad general y la inteligencia interpersonal. A pesar de ello, la creatividad guarda relación con los procesos cognitivos, entre los cuales se encuentran las funciones ejecutivas, a la vez que presenta una correlación significativa con la madurez neuropsicológica de los niños (Ramírez, Llamas-Salguero y López-Fernández, 2017).

Schweizer et al. (2016) ratificaron la importancia que la capacidad creativa tiene en cualquier dominio, destacando la fuerte incidencia del contexto y las emociones sobre la misma. Las situaciones de mayor familiaridad y, curiosamente, de valencia afectiva negativa, pueden favorecer en mayor medida la originalidad y el pensamiento divergente, junto con una mayor fluidez en el proceso de generación. Continuando con la influencia del contexto, un estudio de Yang et al. (2017) reveló que el ambiente familiar incide de manera significativa en el desarrollo anatómico cerebral, cognitivo y en la personalidad del niño.

Sastre-Riba y Pascual-Sufrate (2013) concluyeron en su investigación, que la creatividad, como constructo multidimensional donde intervienen diversos procesos cognitivos, guarda relación con la inteligencia, así como con la generación de preguntas y la resolución de problemas de manera divergente. En este trabajo, los autores determinaron que la alta capacidad divergente se asocia con una alta fluidez, flexibilidad y originalidad, dando lugar a un funcionamiento creativo más integrador. Por el contrario, en el caso de los sujetos de alta capacidad convergente, destaca el bajo rendimiento en fluidez y originalidad. Así mismo, dichas autoras afirman que la creatividad sufre un desarrollo ascendente entre los 6 y 11 años, es decir, durante la etapa de Educación Primaria, para comenzar a descender a partir de los 12 años. De este modo, Corbalán et al. (2015) establecieron en 9,36 la media del rendimiento creativo de alumnos españoles de Primaria.

2.3.1. Cognición creativa, memoria verbal y aprendizaje

La cognición creativa implica la intervención de procesos vinculados a la generación de ideas y de selección de las mismas (Weinberger, Green y Chrysikou, 2017). De este modo, los procesos de generación de ideas se asocian con una mayor activación de áreas de la corteza fronto-temporal inferior izquierda, mientras que los procesos de selección implican una mayor activación de regiones dorsolaterales de la corteza prefrontal izquierda. En este sentido, según Smeekens y Kane (2016), la cognición creativa implica la activación de diversas regiones cerebrales vinculadas con la atención sostenida y la memoria, debido al proceso de búsqueda selectiva de información significativa. Sin embargo, dichos autores especificaron que la creatividad no se relaciona con el control ejecutivo, de la misma manera que no lo hace con la memoria de trabajo.

Por otro lado, parece que los procesos creativos se relacionan con diversas funciones cognitivas esenciales para el proceso de aprendizaje, entre las cuales se encuentran la atención y la memoria de trabajo (Lunke y Meier, 2016). En esta misma línea, los autores Hao, Yuan, Cheng, Wang y Runco (2015) evidenciaron que la capacidad de memoria de trabajo se asocia con la capacidad de generación de ideas creativas. Junto con ello, determinaron que una mayor capacidad de memoria de trabajo favorece la fluencia de ideación creativa, destacando con un mejor rendimiento en la modalidad escrita respecto a la oral. De esta manera, los autores concluyeron que la atención controlada juega un papel esencial en el proceso creativo.

La curiosidad resulta clave para el aprendizaje y, desde la perspectiva de la neurobiología, la oxitocina desempeña un papel esencial en la misma, al favorecer la cognición creativa, el pensamiento divergente, el procesamiento holístico y el rendimiento creativo (De Dreu et al., 2014). La oxitocina es un neurotransmisor hipotalámico y neuromodulador del sistema nervioso, que reduce la respuesta al estrés al disminuir la excitabilidad de la amígdala lo cual, a su vez, promueve la cognición social (Martino, 2014). De esta manera, la curiosidad genera un estado motivacional intrínseco que favorece el aprendizaje y la memoria (Gruber, Gelman y Ranganath, 2014). Según dichos autores, la mejora memorística mediada por la alta curiosidad se relaciona con

una mayor conectividad funcional entre regiones del núcleo accumbens y el hipocampo. Así mismo, hay que tener en cuenta que el sueño es un proceso biológico que desempeña un papel esencial en la consolidación en la memoria de nuevos aprendizajes (Landmann et al., 2016). Sin embargo, dicho estudio reveló que la fase de sueño no favorece la reorganización memorística de información basada en tareas creativas verbales.

Tal y como se ha señalado previamente, y como comparten Warren, Kurczek y Duff (2016), la cognición creativa se asocia con el pensamiento divergente y este último a su vez, con la actividad neural de la región del hipocampo, el cual se relaciona con la memoria declarativa. Estos autores, revelaron una ampliación de las funciones del hipocampo, las cuales trascienden de la memoria declarativa para intervenir tanto en la resolución de problemas convergentes como en los creativos. En este sentido, el proceso de generación de nuevas ideas, además de implicar activaciones similares a los procesos memorísticos de ideas comunes, también activa regiones parahipocámpicas de la corteza prefrontal medial y del giro supramarginal izquierdo (Benedek et al., 2018). Así, el proceso de generación de nuevas ideas se relaciona con los mecanismos también implicados en la reconstrucción de la memoria. Mediante un estudio realizado a sujetos con daño cerebral en el área hipocámpica, se evidenció la implicación de la misma tanto en la producción como en la comprensión creativa del lenguaje (MacKay y Goldstein, 2016).

2.3.2. Cognición creativa y música

Tal y como evidencian diversas investigaciones, la música incide sobre diferentes procesos cognitivos entre los cuales también se encuentra la cognición creativa (Ritter y Ferguson, 2017). Dichos autores determinaron que la escucha musical de valencia positiva favorece un mejor rendimiento en tareas de creatividad divergente en comparación con su realización en silencio. Por el contrario, evidenciaron que la escucha musical no influye en la realización de tareas de creatividad convergente. De esta manera, los autores afirmaron la importante implicación de la escucha musical como medio para promover el pensamiento creativo en diversos contextos tanto científicos como educativos. Así mismo, un estudio de He et al. (2017) reveló que la escucha musical favorece el funcionamiento cognitivo y el pensamiento creativo al modificar la excitabilidad y el estado anímico del oyente. Junto con ello, concluyeron que dicho efecto es mediado por la excitación generada por la música, independientemente de su valencia positiva o negativa. Resulta relevante destacar la influencia significativa que la improvisación ejerce sobre el desarrollo del pensamiento creativo, ya que, tal y como demostró un estudio llevado a cabo con niños de Primaria, las actividades de improvisación musical mejoran procesos de la cognición creativa como la flexibilidad, originalidad y la sintaxis creativa (Koutsoupidou y Hargreave, 2009).

En este sentido, la creatividad general se relaciona con la activación bilateral del lóbulo occipital, temporal, parietal y frontal, mientras que la creatividad de dominios cognitivos específicos se asocia con la activación de regiones diferenciales (Boccia, Piccardi, Palermo, Nori y Palmiero,

2015). De este modo, la creatividad musical se asocia con una mayor activación en la región frontal medial bilateral, el cíngulo izquierdo, el giro fusiforme, el giro lingual, la circunvolución frontal inferior derecha y el lóbulo parietal inferior. En el caso de la creatividad verbal, esta se relaciona con una mayor activación en regiones del hemisferio izquierdo ubicadas en la corteza prefrontal, la circunvolución temporal, el lóbulo parietal inferior, la región occipital media o la ínsula.

Por todo ello, resulta evidente la complejidad del proceso creativo al implicar conocimientos y habilidades generales, así como específicas de cada dominio, junto con la combinación de mecanismos del procesamiento de la información y el estado afectivo. Así mismo, cabe destacar la capacidad que el proceso creativo musical tiene para activar más regiones corticales en comparación con otros dominios. (Bashwiner et al., 2016).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Objetivos e hipótesis

Como respuesta tentativa al objetivo general del presente trabajo, la hipótesis general espera encontrar una correlación significativa entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico en los 33 alumnos de quinto de Primaria de la localidad de Arrasate. De este modo, en la tabla 1 se recogen los objetivos específicos planteados y las hipótesis de investigación sobre las que parte el siguiente marco metodológico.

Tabla 1. *Relación entre objetivos específicos e hipótesis de investigación*

Objetivos específicos (O)	Hipótesis de investigación (H)
O1: Extraer datos descriptivos de la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico.	H1: Se espera encontrar unos resultados dentro de los valores normativos.
O2: Examinar el vínculo entre la práctica musical y la memoria verbal.	H2: Se espera encontrar un vínculo positivo entre la práctica musical y la memoria verbal.
O3: Estudiar la relación entre la práctica musical y la cognición creativa.	H3: Se espera encontrar una relación positiva entre la práctica musical y la cognición creativa.
O4: Determinar la relación entre la memoria verbal y la cognición creativa.	H4: Se espera determinar una relación significativa entre la memoria verbal y la cognición creativa.
O5: Analizar el vínculo entre la práctica musical y el rendimiento académico.	H5: Se espera encontrar un vínculo positivo entre la práctica musical y el rendimiento académico.

Fuente: elaboración propia, 2018

3.2 Diseño

Partiendo de la naturaleza del problema de investigación, los objetivos y las hipótesis, la presente investigación se ha planteado mediante un estudio correlacional no experimental del enfoque cuantitativo, ex post facto, para comprobar la correlación entre las distintas variables planteadas, sin realizar manipulación alguna sobre las mismas. Para ello, se han realizado análisis correlacionales entre las variables cuantitativas de la memoria verbal y la cognición creativa, entre

estas y la variable ordinal de la práctica musical, y entre esta última y la variable ordinal del rendimiento académico. Respecto a la población de estudio, la selección de la muestra se ha realizado mediante un muestreo no probabilístico.

3.3 Población y muestra

La población objeto de estudio han sido los alumnos de quinto de Primaria de Arrasate (Guipúzcoa). Se trata de una localidad bastante industrializada que presenta un nivel socioeconómico medio-alto. La selección de la muestra, por su parte, se ha realizado mediante el muestreo intencionado no probabilístico, centrándose en dos grupos de quinto curso de la Ikastola Arizmendi. Se trata del centro concertado más grande dentro de la asociación "Ikastolen Elkartea" y el cual, abarca etapas educativas desde infantil hasta bachillerato.

Como criterio de exclusión de la muestra, se tuvo en cuenta que el alumnado no presentara ningún trastorno del neurodesarrollo diagnosticado. La elección de edad se realizó a partir de los hitos del neurodesarrollo cognitivo ya que, la etapa entre los 10-11 años resulta clave en el desarrollo de la memoria verbal y de la cognición creativa. La muestra inicial estaba formada por un grupo de 19 alumnos y dos de 18. La muestra se redujo a dos grupos, los cuales fueron determinados por los responsables del propio centro. A partir de la firma del consentimiento informado, la muestra aceptante se redujo a 34 sujetos. Finalmente, y debido a una ausencia por enfermedad, la muestra quedó constituida por 33 sujetos, de entre los cuales, 20 eran niñas y 13 niños de 10,30 años de media y una desviación típica de 0,47.

3.4 Variables e instrumentos de medición

El estudio se ha centrado en el estudio y medición de las siguientes variables:

- **Práctica musical:** partiendo de la revisión teórica realizada y del problema de investigación planteado, la presente variable ha sido contemplada como una práctica musical de tipo diletante (Bejarano, 2014). Se trata pues de la medición de la frecuencia de dicha práctica musical, para lo cual se ha diseñado un cuestionario de respuesta tipo Likert y validado con el juicio de expertos por agregación individual de los mismos.
- **Memoria verbal:** esta modalidad de memoria explícita se encarga de la retención de información lingüística y presenta una mayor especialización funcional del lóbulo temporal, el hipocampo, el lóbulo parietal y el frontal del hemisferio izquierdo (Portellano, 2010). Para la medición de esta variable neuropsicológica, se ha utilizado la subprueba de memoria verbal de la prueba baremada CUMANES (Portellano et al., 2012).
- **Cognición creativa:** consiste en un proceso de ideación creativa que implica fluidez, flexibilidad cognitiva y originalidad, y en el que intervienen el lóbulo temporal, la corteza prefrontal, la corteza parietal y la amígdala (Bashwiner et al., 2016; Beaty et al., 2014; Woon, 2014; Stevenson

et al., 2014). Dicha variable neuropsicológica ha sido medida mediante la prueba estandarizada CREA (Corbalán et al., 2015).

- Rendimiento académico: esta variable hace referencia a la media de los resultados académicos obtenidos por cada alumno en el primer trimestre escolar.

Para una mayor comprensión de cada instrumento utilizado, a continuación, se presenta una descripción de los mismos:

- Cuestionario sobre la práctica musical. Este instrumento ha sido creado específicamente para el presente estudio (anexo 2). Para ello, y partiendo de la revisión teórica, se han establecido dos dimensiones de medición: una que recoge 19 ítems vinculados al ámbito familiar y otra integrada por 27 ítems enfocados al ámbito personal. El cuestionario pretendía recoger información sobre la frecuencia con la que, un niño y su familia realizan actividades musicales. Para ello, se ha contado con respuestas tipo Likert basadas en tres valores: nunca (ningún día al mes), a veces (entre 2 y 5 veces al mes) y frecuentemente (entre 2 y 7 días a la semana).

Para la validación del instrumento se ha contado con la colaboración de 9 expertos (véase anexo 3), los cuales han participado mediante la agregación individual por juicio de expertos. Dicho método recoge la valoración informada individual de sujetos que cuentan con un conocimiento profundo tanto en el tema a estudiar como en la metodología (De Arquer, 2011; Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008). A pesar de que el número de expertos necesarios varía según el autor, autores como Gable y Wolf o Grint y Davis establecen una cantidad adecuada aquella comprendida entre dos y 20 expertos (citados en MacGartland, Berg-Weger, Tebb, Lee y Rauch, 2003). Así mismo, De Arquer (2011) considera que tres y seis expertos es una cantidad adecuado para realizar el juicio de expertos.

A partir de los juicios valorativos de los expertos, se elaboró un análisis cualitativo con las observaciones aportadas (véase anexo 4) y un análisis descriptivo con las puntuaciones (véase anexo 5). Junto con ello, se aplicó el instrumento en una prueba piloto con el fin de recoger las distintas observaciones respecto a la comprensión de cada ítem. Mediante las puntuaciones aportadas por cada experto, se analizó también la validez del instrumento (véase anexo 6). Finalmente, se elaboró el cuestionario final integrado por 46 ítems, de entre los cuales 19 son destinados al ámbito familiar y 27 al ámbito personal. Una vez aplicado el cuestionario con la muestra, se realizó el análisis de fiabilidad mediante el estadístico Alfa de Cronbach. El instrumento mostró un coeficiente Alfa de 0,889, lo cual refleja una buena consistencia interna y fiabilidad (Streiner, 2003).

- Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar (Portellano et al., 2012). Esta prueba destinada a niños de entre 7 y 11 años, realiza una medición global del desarrollo neuropsicológico a partir de las siguientes subpruebas: comprensión audioverbal, comprensión de imágenes, fluidez fonológica, fluidez semántica, leximetría, escritura audio-diagnóstica, viso-

percepción, función ejecutiva, memoria verbal, memoria visual, ritmo y lateralidad. La subprueba de memoria verbal mide la capacidad de aprendizaje verbal, implicando la activación de regiones del hemisferio izquierdo, donde destaca la estructura del hipocampo izquierdo del lóbulo temporal. Por lo tanto, interviene la memoria explícita, la memoria semántica, la memoria a corto plazo, la memoria de trabajo y la atención sostenida. La prueba consiste en recordar y reproducir 10 palabras escuchadas a lo largo de tres ensayos, pudiendo obtener una puntuación directa entre 0-30

- **Test de Inteligencia Creativa (Corbalán et al., 2015).** La prueba CREA consiste en una medición de la inteligencia creativa, la cual se puede aplicar a partir de los seis años. Consiste en la producción del mayor número de preguntas vinculadas a una imagen durante cuatro minutos. De esta forma, mide la capacidad de producir diferentes esquemas cognitivos vinculados a dicha imagen. La prueba cuenta con tres láminas para sujetos de distintas edades y, en este caso, se ha utilizado la lámina C (6-11 años). Para la corrección de la prueba, se contabiliza el número de preguntas realizadas por el sujeto y se descuenta el número de líneas vacías y el de las anuladas. Así mismo, se suma un punto extra por cada esquema cognitivo añadido en una misma pregunta. Finalmente se obtiene una puntuación directa de 0-25 puntos.
- **Rendimiento académico.** Los datos respecto al rendimiento académico de cada alumno han sido extraídos de las notas del primer trimestre, las cuales se recogen en una escala de cuatro valores: a mejorar (un punto), justo (dos puntos), bien (tres puntos) y muy bien (cuatro puntos). A partir de los resultados, se han extraído las medias para después categorizarlas en cuatro escalas: 1=bajo (1-1,50), 2=medio bajo (1,51-2,50), 3=medio alto (2,51-3,50) y 4=alto (3,51-4,00).

A continuación, en la tabla 2 se recoge la relación de las variables e instrumentos de medición utilizados en el presente estudio.

Tabla 2. *Relación entre variables e instrumentos de medida*

Variable	Técnica	Instrumento	Medición
Práctica musical	Cuestionario	Cuestionario de Práctica musical (elaboración propia, 2018)	Frecuencia de actividades musicales. Puntuación 46-138
Memoria verbal	Prueba	CUMANES (Portellano et al., 2012)	Retención de 10 palabras en tres ensayos. Puntuación 0-30
Cognición creativa	Prueba	CREA (Corbalán et al. 2015)	Elaboración de preguntas sobre una imagen. Puntuación 0-25
Rendimiento académico	Prueba	Calificaciones del primer trimestre escolar	Media aritmética de las notas del primer trimestre.

Fuente: elaboración propia, 2018

3.5 Procedimiento

Inicialmente se contactó con la directora de la Etapa de Primaria del centro, la cual, tras validar el permiso de realización del estudio, derivó la comunicación con la responsable de dicha etapa en uno de los núcleos de la Ikastola. Tras la reunión con esta última, se convocó otra reunión con los

docentes de quinto curso para informar sobre el estudio y confirmar su viabilidad con sus alumnos. Una vez establecido el estudio definitivo, se informó al equipo docente del calendario de previsión y de la duración de cada prueba, así como de su aplicación. De esta forma, se les hizo llegar el consentimiento informado (véase anexo 7), tanto al centro como a las familias, para lo cual se estableció una fecha máxima para su entrega firmada. Finalmente, se estableció el horario de aplicación de las pruebas, concretando el grupo-clase correspondiente.

La recogida de datos se realizó respetando los requisitos establecidos por cada prueba. Todos los instrumentos se pasaron en horario escolar por las tardes, a lo largo de dos semanas y entre los días lunes, miércoles o jueves. La primera prueba en aplicar a ambos grupos CREA, la cual se realizó un lunes por la tarde, de manera grupal, en el aula habitual de cada grupo-clase y con una duración aproximada de 30 minutos por cada grupo. La siguiente prueba fue CUMANES, la cual se administró en los dos grupos un jueves por la tarde, de manera individual, en un despacho y con una duración aproximada de 50 minutos por cada grupo. Finalmente, el último instrumento aplicado fue el cuestionario de la Práctica Musical, el cual se aplicó un jueves por la tarde, de forma grupal, en el aula habitual de cada grupo-clase y con una duración aproximada de unos 30 minutos por cada grupo. Este último día, también se administraron algunas de las pruebas que cuatro alumnas no habían pasado debido a su ausencia en días previos, concretamente dos alumnas la prueba de cognición creativa con CREA y otras dos la de memoria verbal con CUMANES.

3.6 Análisis de datos

Para la realización de los análisis estadísticos, se ha utilizado el programa SPSS en su versión 23. A través del mismo, se han realizado análisis estadísticos descriptivos y análisis de estadística inferencial. En estos últimos análisis, se ha utilizado el estadístico no paramétrico del coeficiente de correlación de Spearman para estudiar la relación entre variables cuantitativas y ordinales. Por otro lado, para el análisis de correlación entre variables cuantitativas, se ha utilizado el estadístico paramétrico del coeficiente de correlación de Pearson. Dichos análisis e interpretaciones correlacionales se han basado en un nivel de significación del valor $p \leq .05$.

4. RESULTADOS

En el presente apartado se exponen los distintos resultados obtenidos en relación con los objetivos específicos planteados al inicio del estudio.

4.1. Resultados del primer objetivo

El primer objetivo pretendía extraer datos descriptivos de la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico. y para ello, se han realizado análisis estadísticos descriptivos. Tal y como se puede apreciar en la tabla 3, la prueba de memoria verbal es la que más variabilidad presenta con una desviación típica de 3,08.

Tabla 3. *Estadísticos descriptivos de las pruebas*

	N*	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Práctica musical	33	4	5	9	6,64	1,06
Memoria verbal	33	15	14	29	20,79	3,08
Cognición creativa	33	7	4	11	6,88	2,01
Rendimiento académico	33	2	2	4	3,39	0,46

Nota: * Muestra.

Fuente: elaboración propia, 2018

De este modo, la interpretación de los promedios se sitúa en medio alto en la práctica musical y en el rendimiento académico, medio bajo en memoria verbal y medio en cognición creativa.

4.2. Resultados del segundo objetivo

El primer objetivo específico pretendía examinar el vínculo entre la práctica musical y la memoria verbal en los sujetos de la muestra objeto de estudio, para lo cual, se ha utilizado el coeficiente de correlación no paramétrica de Spearman. Como se puede observar en la tabla 4, los resultados reflejaron que no existe una correlación estadísticamente significativa entre dichas variables.

Tabla 4. *Correlación entre práctica musical y memoria verbal*

Práctica musical y memoria verbal	
Coefficiente de Spearman	.060
<i>p</i> -valor	.742**
N*	33

Nota: * Muestra. **Correlación significativa $p < .05$

Fuente: elaboración propia, 2018

4.3. Resultados del tercer objetivo

El segundo objetivo específico buscaba estudiar la relación entre la práctica musical y la cognición creativa. Tal y como se refleja en la tabla 5, los resultados reflejaron que no existe una relación estadísticamente significativa entre la práctica musical y la cognición creativa, debido a que la probabilidad asociada al estadístico de contraste es superior al nivel de significación.

Tabla 5. *Correlación entre práctica musical y cognición creativa*

Práctica musical y cognición creativa	
Coefficiente de Spearman	.188
<i>p</i> -valor	.294**
N*	33

Nota: * Muestra. **Correlación significativa $p < .05$

Fuente: elaboración propia, 2018

4.4. Resultados del cuarto objetivo

El tercer objetivo pretendía determinar la relación entre la memoria verbal y la cognición creativa. La tabla 6 recoge los resultados obtenidos en el estudio correlacional entre ambas variables cuantitativas a partir del coeficiente de correlación paramétrica de Pearson. Tal y como muestran

los resultados, y a pesar de estar cerca del nivel de significación, no se halló una relación estadísticamente significativa entre ambas variables.

Tabla 6. *Correlación entre memoria verbal y cognición creativa*

Memoria verbal y cognición creativa	
Correlación de Pearson	.329
<i>p</i> -valor	.062**
N*	33

Nota: * Muestra. **Correlación significativa $p < .05$

Fuente: elaboración propia, 2018

4.5. Resultados del quinto objetivo

Finalmente., el cuarto objetivo buscaba analizar el vínculo entre la práctica musical y el rendimiento académico. Como puede observarse en la tabla 7, se encontró una relación estadísticamente significativa entre ambas variables, siendo una correlación positiva y moderada ($p < .01$; $\rho = .477$).

Tabla 7. *Correlación entre práctica musical y rendimiento académico*

Práctica musical y rendimiento académico	
Coefficiente de Spearman	.477
<i>p</i> -valor	.005**
N*	33

Nota: * Muestra. **Correlación significativa $p < .05$

Fuente: elaboración propia, 2018

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

5.1 Presentación

La práctica musical activa y habitual mejora la integración de diversos dominios y el desarrollo de procesos cognitivos y neuropsicológicos que tienen un importante papel en el aprendizaje. Las pruebas del presente estudio han mostrado un nivel medio-bajo de memoria verbal, así como un nivel medio en la cognición creativa. A pesar de que la media de la práctica musical se ubica en un nivel medio-alto, ha de tenerse en cuenta el enfoque pasivo de la mayoría de los ítems del cuestionario (28 ítems). Por ello, se presenta el diseño de un programa de intervención que pretende promover el desarrollo de la atención, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico a través de actividades musicales activas. Esto permitirá evaluar su impacto con una mayor probabilidad de obtener resultados significativos en las pruebas utilizadas en la presente investigación.

5.2 Objetivos

El programa se diseña orientado hacia la consecución de los siguientes objetivos: desarrollar la capacidad de memoria verbal; mejorar la cognición creativa; y estimular la capacidad de atención sostenida y selectiva.

5.3 Metodología

El programa se llevará a cabo con el alumnado de la muestra con el fin de poder comparar los resultados previos con los posteriores tras su implementación. Teniendo en cuenta la etapa educativa y los hitos del neurodesarrollo, el programa contará con un enfoque lúdico, activo y participativo. Se desarrollará durante tres meses y con tres sesiones semanales en horario de 12:00 a 12:30. Previa a su implementación, se realizará una sesión informativa con el profesorado y con las familias, para exponer todos los pormenores del programa. Las sesiones se llevarán a cabo en el aula de música y contarán con la siguiente estructura: parte inicial de cinco minutos (exposición de las actividades e introducción musical), parte central de 20 minutos (desarrollo de las diversas actividades) y parte final de cinco minutos (vuelta a la calma y reflexión sobre la sesión). Así mismo, también se incluirán audiciones musicales de fondo durante la elaboración de diversas tareas en el aula habitual, la cuales estarán previamente planificadas y acordadas con los docentes. La selección de dichas audiciones se realizará bajo los siguientes criterios: música exclusivamente instrumental con el fin de reducir los elementos distractores, de valencia positiva (modo mayor preferiblemente), de tempo pausado combinado con pausas, y no demasiado familiar.

Las actividades se agrupan en tres bloques: el bloque rítmico, el melódico y el de movimiento. Cada bloque se desarrolla en seis sesiones y con diversas combinaciones entre los distintos tipos de actividades. Inicialmente, se realizarán los tres bloques, para después volver a repetirlos incluyendo algunas variaciones, con el fin de valorar el progreso dentro de los mismos. Las actividades se desarrollarán con agrupamiento flexible, tendrán una duración de 10 minutos y requerirán de los siguientes recursos: PDI, ordenador, equipo de música y tabletas.

5.4 Actividades

A continuación, se presentan las distintas actividades propuestas en cada bloque.

5.4.1. Bloque rítmico

Actividades para la atención:

1. Detectar errores: los alumnos, individualmente, deberán localizar y registrar los posibles errores en las audiciones repetidas de unos esquemas rítmicos. Posteriormente, crearán una notación gráfica acorde con cada esquema rítmico, para después comprobarlo grupalmente.
- Objetivos: potenciar la atención sostenida y desarrollar la discriminación auditiva.
2. Localiza el esquema: los alumnos, individualmente, tendrán que identificar un esquema rítmico presentado previamente, en diferentes audiciones, para realizar después, una puesta en común. Como variante, se aumentará la complejidad incluyendo más instrumentos.
- Objetivos: potenciar la atención selectiva y desarrollar la discriminación auditiva.

3. ¿Cuántos instrumentos?: cada alumno anotará el número y tipo de instrumentos de percusión escuchados, previa presentación de los mismos. La dificultad irá en aumento gradual, al incorporar un mayor número de instrumentos.
- Objetivos: potenciar la atención dividida y desarrollar la discriminación auditiva.

Actividades para la memoria:

4. Parejas rítmicas: los alumnos deberán seleccionar en cada turno dos audiciones, para ir recordando cada una de ellas e ir realizando emparejamientos entre las mismas.
- Objetivos: mejorar la memoria verbal a corto plano y potenciar la memoria de trabajo.
5. Eco rítmico: los alumnos deberán repetir las secuencias rítmicas escuchadas. Los esquemas rítmicos se irán complicando y ampliando, a la vez que irán incorporando palabras o sílabas.
- Objetivos: potenciar la memoria verbal a corto plazo y desarrollar la memoria de trabajo.
6. Mi ritmotiv: Se asignará un esquema rítmico y frase a cada uno de los personajes presentados, a modo de *leitmotiv*. Cada grupo realizará el *leitmotiv* del personaje asignado cuando aparezca su imagen en la pantalla, para después intercambiárselos.
- Objetivos: mejorar la memoria verbal a corto plazo y potenciar la memoria de trabajo.

Actividades para la creación:

7. Espiral de improvisación rítmica: los alumnos reproducirán las secuencias rítmicas creadas por la profesora con la percusión corporal. Posteriormente, se irán enlazando las improvisaciones de cada alumno, generando así una secuencia rítmica improvisada.
- Objetivos: mejorar la memoria de trabajo verbal y la creatividad rítmica.
8. Grupos rítmicos: los alumnos crearán una composición rítmica, utilizando la percusión corporal o cotidiáfonos, asociada a un cuento gráfico y superponiendo la aportación de cada integrante del grupo. Las creaciones se grabarán con un editor de audio.
- Objetivos: potenciar la memoria de trabajo verbal y mejorar la creatividad rítmica.
9. ¡A ritmo de cuento!: los alumnos incorporarán, a la creación anterior, un texto acorde a la historia de los personajes del cuento y siguiendo la secuencia rítmica creada.
- Objetivos: mejorar la memoria verbal a corto plazo y potenciar la creatividad verbal.

5.4.2. Bloque melódico

Actividades para la atención:

10. Detectar errores: los alumnos, individualmente, localizarán y anotarán los posibles errores en audiciones melódicas repetidas. Seguido, realizarán una notación gráfica de cada melodía, para finalmente, contrastarlas de manera grupal.
- Objetivos: potenciar la atención sostenida y desarrollar la discriminación auditiva.
11. Localiza el esquema: cada alumno intentará localizar en diversas audiciones el esquema melódico presentado previamente. La complejidad aumentará de manera gradual al incluir un mayor número de instrumentos musicales.
- Objetivos: potenciar la atención selectiva y desarrollar la discriminación auditiva.

12. ¿Cuántos instrumentos?: los alumnos deberán anotar el número y nombre de los instrumentos musicales que escuchen. La dificultad aumentará al sumar más instrumentos.
- Objetivos: potenciar la atención dividida y desarrollar la discriminación auditiva.

Actividades para la memoria:

13. Parejas melódicas: los alumnos deberán seleccionar en cada turno dos audiciones, para ir recordando cada una de ellas e ir realizando emparejamientos entre las mismas.
- Objetivos: mejorar la memoria verbal a corto plazo y potenciar la memoria de trabajo.
14. Eco melódico: los alumnos repetirán, con su voz, los esquemas melódicos escuchados, los cuales irán aumentando su complejidad. Así mismo, se irán incorporando palabras.
- Objetivos: potenciar la memoria verbal a corto plazo y desarrollar la memoria de trabajo.
15. Mi memotiv: cada grupo realizará el *leitmotiv* (esquema melódico y frase) asignado a cada personaje, según vayan apareciendo las imágenes de los mismos. Se irán alternando los personajes entre los grupos de alumnos.
- Objetivos: mejorar la memoria verbal a corto plazo y potenciar la memoria de trabajo.

Actividades para la creación:

16. Espiral de improvisación melódica: los alumnos reproducirán los esquemas melódicos creados por la profesora. Posteriormente, cada alumno improvisará una pequeña secuencia melódica enlazada al esquema anterior, generando así una espiral melódica.
- Objetivos: mejorar la memoria de trabajo verbal y la creatividad melódica.
17. Grupos melódicos: los alumnos crearán una composición melódica asociada al cuento utilizado en el bloque rítmico y a partir de las aportaciones de cada integrante del grupo. Se grabará con el programa de edición de audio utilizando como base la creación rítmica previa.
- Objetivos: potenciar la memoria de trabajo verbal y la creatividad melódica.
18. ¡Canta cuentos!: a partir de la creación melódica anterior, los alumnos adaptarán el texto creado en el bloque previo a la melodía creada. Igualmente, se grabará con el editor de audio.
- Objetivos: mejorar la memoria verbal a corto plazo y desarrollar la creatividad verbal.

5.4.3. Bloque de movimiento

Actividades para la atención:

19. ¡Cuenta los pasos!: los alumnos deberán contar cuántas veces aparece en el vídeo cada paso de baile presentado previamente, para después realizar una puesta en común.
- Objetivos: potenciar la atención sostenida y desarrollar la discriminación visual.
20. Localiza la coreografía: cada alumno registrará en qué vídeos aparece la pequeña coreografía presentada previamente. Se irán añadiendo más coreografías de manera gradual.
- Objetivos: potenciar la atención selectiva y desarrollar la discriminación visual.
21. ¿Cuántos pasos diferentes?: los alumnos anotarán el número de pasos de baile observados en distintos vídeos. Posteriormente, se irán incorporando más pasos simultáneos.
- Objetivos: potenciar la atención dividida y desarrollar la discriminación visual.

Actividades para la memoria:

22. Parejas de baile: los alumnos visualizarán dos vídeos en cada turno, para después recordar su contenido y ubicación, y realizar emparejamientos.
 - Objetivos: mejorar la memoria visual a corto plazo y potenciar la memoria de trabajo.
23. Eco dancístico: los alumnos reproducirán las pequeñas coreografías realizadas por la profesora, para gradualmente ir incorporando sonidos o palabras de manera simultánea.
 - Objetivos: potenciar la memoria visual a corto plazo y desarrollar la memoria de trabajo.
24. Mi movmotiv: los alumnos realizarán el *leitmotiv* (pequeñas secuencias dancísticas) creado para cada personaje y se irán intercambiando los personajes entre los grupos.
 - Objetivos: mejorar la memoria visual a corto plazo y potenciar la memoria de trabajo.

Actividades para la creación:

25. Espiral de improvisación dancística: los alumnos reproducirán los pasos de baile creados por la profesora, para seguido ir incorporando las improvisaciones de los alumnos.
 - Objetivos: mejorar la memoria de trabajo e impulsar la creatividad motriz.
26. Grupos de danza: los alumnos crearán una pequeña coreografía asociada a las creaciones de otros grupos en de los bloques previos. Así mismo, cada coreografía será grabada en vídeo.
 - Objetivos: potenciar la memoria de trabajo y desarrollar la creatividad motriz.
27. ¡Cuento bailado!: cada integrante del grupo narrará, mediante la expresión corporal, las acciones del personaje asignado del cuento de los bloques previos. Cada grupo representará una de las historias creadas a lo largo de todas las fases previas.
 - Objetivos: mejorar la memoria a corto plazo y desarrollar la creatividad motriz.

5.5 Evaluación

Una vez finalizada la implementación del programa, se aplicarán de nuevo las pruebas empleadas en el presente estudio, respetando los mismos horarios de la pasación previa. Junto con ello, se recogerán de nuevo los resultados académicos del siguiente trimestre. De esta manera, se realizará un análisis comparativo, así como correlaciones. Se plantean diversos tipos de evaluación con el objetivo de recoger el máximo de información posible:

- Evaluación diagnóstica: las pruebas aplicadas en el estudio junto con las calificaciones del primer trimestre se contemplarán como la base sobre la que diseñar el programa de intervención.
- Evaluación continua: a lo largo de cada actividad, se evaluará el grado de desarrollo y consecución del alumno mediante registros anecdóticos y observaciones sistemáticas basadas en listas de control y escalas de valoración definidas previamente.
- Evaluación global: se analizarán los resultados de las pruebas neuropsicológicas, así como los distintos registros realizados a lo largo del programa, con el fin de valorar el grado de

consecución de cada objetivo. Así mismo, los alumnos y profesores realizarán una valoración del programa a través de un formulario de satisfacción en Google Forms (véase anexo 8).

5.6 Cronograma

A continuación, en la tabla 8 se presenta el cronograma.

Tabla 8. *Cronograma*

Actividades	Semanas												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
BLOQUE 1	Atención	1	.					.					
		2		.					.		.		
		3			.					.			
	Memoria	4	.					.					
		5		.		.			.		.
		6			.					.			
	Creación	7	.					.					
		8		.					.				
		9			.	.				.	.
BLOQUE 2	Atención	10			.					.			
		11				.		.			.		
		12				.					.		
	Memoria	13			.					.			
		14			.		.				.		
		15				.					.		
	Creación	16			.					.			
		17			.					.			
		18				.	.				.	.
BLOQUE 3	Atención	19					.				.		
		20					.		.			.	
		21						.				.	
	Memoria	22					.				.		
		23					.		.			.	
		24						.				.	
	Creación	25					.					.	
		26						.				.	
		27						.	.				.

Fuente: elaboración propia, 2018

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1 Discusión

El presente estudio tiene como objetivo general determinar la relación entre las variables de la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico en 33 alumnos de quinto de Primaria de Arrasate. Para poder dar respuesta a dicho objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos: extraer datos descriptivos de la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico; examinar el vínculo entre la práctica

musical y la memoria verbal; estudiar la relación entre la práctica musical y la cognición creativa; determinar la relación entre la memoria verbal y la cognición creativa; y analizar el vínculo entre la práctica musical y el rendimiento académico. A continuación, se discute la relación entre las hipótesis de la investigación y los resultados obtenidos.

- La primera hipótesis esperaba obtener unos resultados dentro de los valores normativos en las pruebas administradas a la muestra estudiada. Los resultados de la prueba de memoria verbal (20,79) revelan que el promedio se sitúa por debajo de lo establecido para la edad de la muestra situado en 21,75 (Portellano et al., 2012). Respecto a la cognición creativa, las medias de los datos obtenidos se ubican en 6,88, situándose también por debajo de la media establecida en 9,36 (Corbalán et al., 2015). Los resultados del cuestionario de la práctica musical y del rendimiento académico, no cuentan con unos valores normativos referentes, pero a pesar de ello, se sitúan en un promedio medio-alto. De este modo, la hipótesis quedaría rechazada, ya que los resultados obtenidos en las cuatro variables de estudio no se sitúan dentro de los valores normativos.
- La segunda hipótesis esperaba encontrar un vínculo positivo entre la práctica musical y la memoria verbal. Sin embargo, los datos del presente estudio arrojan unos resultados bastante alejados de una posible correlación significativa entre dichas variables. Diversas investigaciones afirman que el entrenamiento instrumental formal mejora la sincronización cortical de regiones implicadas en la memoria verbal y el rendimiento en las pruebas de memoria verbal en alumnos de Primaria (Cheung et al., 2017; Roden et al., 2012). De la misma manera, una formación musical de seis semanas ya es suficiente para promover el desarrollo de la memoria de trabajo en niños de entre seis y ocho años (Guo et al., 2018). Junto con esto último, Bergman et al. (2014) señalan la importancia del número de horas semanales dedicadas a la práctica instrumental en la niñez y adolescencia, al asociarlo con un mayor desarrollo de la memoria de trabajo verbal y visoespacial. Así mismo, los adultos con una práctica musical habitual basada en un mínimo de dos horas semanales durante al menos seis meses presentan una mejor memoria verbal a corto plazo (Fauvel et al., 2014). Como puede comprobarse, la mayoría de los estudios se basan en una práctica musical activa y sistemática, lo cual difiere de la variable del presente estudio, ya que el cuestionario elaborado cuenta con 28 ítems basados en actividades musicales pasivas. Esta diversificación en el enfoque del constructo podría incidir en la discrepancia de los resultados obtenidos.

A pesar de ello, la actividad musical pasiva, basada en una audición musical diaria, promueve mejoras en la recuperación cognitiva de la memoria verbal en pacientes clínicos con lesión cerebral (Särkämö et al., 2008). Dichas aportaciones podrían transferirse a la actividad cerebral de sujetos sanos, pero resulta complicada su relación con el presente estudio debido a la inexistencia de una escucha musical sistemática. De este modo, y coincidiendo con los resultados del presente estudio, Habibi et al. (2014) afirman que no existe una transferencia de capacidades musicales a otras capacidades cognitivas más generales y, de la misma manera, tampoco parece existir una relación causal entre la formación musical y un elevado cociente intelectual (Mosing, Madison, Pedersen y

Ullén, 2016). Por todo ello, y según los resultados obtenidos, la hipótesis planteada queda rechazada al no arrojar una relación significativa entre una práctica musical no sistemática y la memoria verbal.

- La tercera hipótesis pretendía encontrar una relación positiva entre la práctica musical y la cognición creativa. En este caso, y a pesar de presentar mejores resultados que en hipótesis anteriores, los datos no reflejan una correlación significativa entre las variables. La escucha de música clásica de valencia positiva favorece la realización de actividades de creatividad divergente (Ritter y Ferguson, 2017). Sin embargo, He et al. (2017) afirman que la audición musical mejora el pensamiento creativo de niños de nueve y 14 años, independientemente de la valencia positiva o negativa de dicha música. Cabe resaltar, que dicho estudio también se basa en la escucha de música clásica. Koutsoupidou y Hargreaves (2009), por su parte, señalan que, el desarrollo de la creatividad mediado por la música requiere de actividades musicales basadas en la improvisación promoviendo así, mejoras en la flexibilidad, la originalidad y la sintaxis. Apoyando dicha afirmación, Boccia et al. (2015) ratifican la importancia de la improvisación musical y también la relación entre la creatividad verbal y la musical, al implicar ambas una mayor especialización funcional del hemisferio izquierdo. Sin embargo, las diferencias en la activación hemisférica predominante y la mejora de la integración interhemisférica, se asocian únicamente a músicos profesionales (Dikaya y Skirtach, 2015).

Dichas evidencias empíricas sugieren que, la incidencia de la música sobre la cognición creativa reside en el uso de música clásica y en la realización de actividades de creación o improvisación. En este sentido, el presente estudio difiere en el planteamiento del enfoque musical ya que, únicamente cuenta con cuatro ítems orientados a la actividad creativa y tampoco especifica el tipo de música escuchada. Por todo ello, los datos obtenidos reflejan la imposibilidad de demostrar el mantenimiento de la hipótesis planteada.

- La cuarta hipótesis pretendía obtener una relación positiva entre la memoria verbal y la cognición creativa. A pesar de ello, los resultados asociados a dicha hipótesis reflejan un valor alejado de la posibilidad de poder establecer una posible correlación significativa. Según Lunke y Meier (2016), las tareas artísticas creativas se relacionan con la atención y la memoria de trabajo, ya que una mayor capacidad de esta última promueve un mejor rendimiento en pruebas de generación de ideas creativas (Hao et al., 2015). Este último proceso, presenta un patrón funcional similar a la recuperación de recuerdos, debido a que el pensamiento creativo se construye a partir de la memoria (Benedek et al., 2018). Dichos estudios señalan la implicación de la memoria en la producción de ideas creativas, pero de la misma manera, también concretan la importancia de la memoria de trabajo en el rendimiento de tareas creativas. De este modo, los resultados obtenidos derivan en el rechazo de la hipótesis planteada.

- La quinta hipótesis esperaba encontrar un vínculo positivo entre la práctica musical y el rendimiento académico. En esta ocasión, los resultados muestran datos que parecen comprobar y mantener dicha relación significativa ($p < .01$). La audición musical modula la excitación emocional lo cual, a su vez, influye en la toma de decisiones y en el control ejecutivo. De esta manera, Mansouri et al. (2017) señalan que la música incide de manera positiva en los procesos de aprendizaje. Por ello, podría afirmarse que la formación musical promueve una mejora en el desarrollo cognitivo del control inhibitorio en niños de entre nueve y 12 años (Joret et al., 2016).

Así mismo, la formación musical mejora la codificación cerebral, el procesamiento del habla, el proceso lector, el puntaje en inteligencia verbal, así como el rendimiento en habilidades cognitivas vinculadas con la función ejecutiva como la inhibición y la planificación (Jaschke et al., 2018; Kraus et al., 2014). Todo ello apunta a que aquellos alumnos de Primaria que realizan un entrenamiento musical presentan una mejora en el rendimiento académico (Carmona et al., 2011). A pesar de dichas evidencias, Yang (2015) sugiere que los beneficios cognitivos mediados por la formación musical no se dan de manera generalizada, sino que se centran, principalmente, en el logro musical y en el aprendizaje de un segundo idioma. Así mismo, Southgate y Roscigno (2009) puntualizan que la mayoría de los datos se basan en una educación musical centrada, esencialmente, en la música clásica por lo que, faltarían evidencias basadas en el contacto con otro tipo de músicas. Los beneficios que los músicos presentan en el aprendizaje podrían partir de la evidencia de que el entrenamiento musical prolongado favorece la plasticidad auditiva, lo cual mejora la percepción y aprendizaje del lenguaje mediante la transferencia funcional del procesamiento del sonido (Varnet et al., 2015). De este modo, y en coherencia con los hallazgos de diversas investigaciones empíricas, se acepta la hipótesis planteada.

6.2 Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones derivadas de los objetivos, hipótesis y de los resultados obtenidos al respecto.

El primer objetivo específico se centraba en extraer datos descriptivos de la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico. A pesar de que dos de las variables (práctica musical y el rendimiento académico) no presentan valores normativos baremados, sus resultados han arrojado una media de nivel medio-alto. Sin embargo, la muestra ha reflejado una media por debajo de los valores normativos en las pruebas de memoria verbal y cognición creativa.

El segundo objetivo específico buscaba examinar el vínculo entre la práctica musical y la memoria verbal, pero los datos obtenidos en el presente estudio no reflejan una posible relación entre la memoria verbal y el contacto habitual con la música (basado principalmente en situaciones pasivas).

El tercer objetivo pretendía estudiar la relación entre la práctica musical y la cognición creativa. Del mismo modo, los resultados extraídos impiden la confirmación respecto a la existencia de dicha relación en la muestra estudiada.

El cuarto objetivo se centraba en determinar la relación entre la memoria verbal y la cognición creativa. A pesar de reflejar unos datos cercanos a una posible correlación significativa, no es posible afirmar la relación entre dichas variables en la muestra estudiada.

El quinto objetivo, por su parte, pretendía analizar el vínculo entre la práctica musical y el rendimiento académico. En esta ocasión, los resultados arrojan una correlación significativa entre ambas variables, lo cual permite ratificar la asociación entre el contacto habitual con la música y un mejor rendimiento académico.

De esta manera, los resultados del estudio no permiten afirmar la relación entre las cuatro variables establecidas en el objetivo general, pero sí que contribuyen al campo de investigación centrado en la relación entre la música y el rendimiento académico. El diseño correlacional utilizado no faculta para el establecimiento de una relación causal entre la música y el rendimiento en el aprendizaje, pero arroja datos relevantes y coherentes respecto a la revisión teórica presentada. Por ello, esta aportación apunta hacia la necesidad de realizar un estudio más amplio y de un enfoque experimental, con el fin de ahondar en el impacto de la música sobre los procesos neurocognitivos implicados en el aprendizaje y, en consecuencia, sobre el rendimiento académico.

6.3 Limitaciones

A pesar de contar con una muestra representativa para el tipo de investigación que se presenta, hubiese sido recomendable contar con una muestra más amplia formada por sujetos del mismo centro y de otros centros, tanto públicos como privados. De la misma manera, la no aleatorización de la muestra puede haber actuado como amenaza ante la validez externa del presente estudio. Por otro lado, al tratarse de una muestra concreta, resulta complicada la generalización de los resultados, lo cual explicaría parte de la incongruencia entre estos y lo esperado a nivel teórico. Junto con ello, el diseño no experimental también puede haber incidido en los resultados, ante lo cual, hubiese resultado más adecuado y certero un estudio experimental.

Respecto a los resultados de la muestra, los promedios por debajo de los valores normativos en las pruebas de la memoria verbal y la cognición creativa pueden haber incidido en los resultados correlacionales de dichas variables. Respecto a los instrumentos de evaluación, en lugar de una subprueba de memoria, hubiese sido conveniente utilizar una prueba de memoria verbal específica como, por ejemplo, el Test de aprendizaje y memoria TOMAL o el test TAVECI. En cuanto al rendimiento académico, y con el fin de realizar una correlación más certera, hubiese sido adecuado contar con datos correspondientes al progreso de los estudiantes durante un periodo de tiempo más amplio que un trimestre escolar. El cuestionario sobre la práctica musical, por su parte, al ser

rellenado por los propios alumnos, puede haber generado el efecto Hawthorne incidiendo así sobre la validez externa. Junto con ello, y acorde con la revisión teórica presentada, resultaría relevante que el cuestionario hubiese recogido más ítems centrados en una práctica musical activa. Otra de las limitaciones reside en la temporalización de la pasación de pruebas, ya que estas se aplicaron al final del segundo trimestre escolar, por la tarde y sin la implementación previa de actividades vinculadas a las mismas. Dichas circunstancias, pueden haber repercutido en la actuación de los estudiantes durante su aplicación.

Distintas variables extrañas han podido incidir en los resultados de la presente investigación, como, por ejemplo, el momento escolar, la disponibilidad horaria, el nivel sociocultural de las familias y sus hábitos de lenguaje y creatividad, el tipo de estilo docente, los criterios de evaluación del centro respecto al rendimiento de los estudiantes, y la falta de experiencia y conocimientos previos sobre la aplicación de pruebas similares.

6.4 Prospectiva

Una vez finalizado y analizado el proceso de investigación llevado a cabo, a continuación, se exponen diversas líneas de investigación que permitan profundizar y aportar nuevos conocimientos sobre el ámbito estudiado. Sería interesante avanzar en la misma línea de investigación a través de un estudio de diseño experimental, donde se implemente un programa de intervención basado en actividades musicales. Esto permitiría un mayor control de variables extrañas, así como la posibilidad de comparar los resultados obtenidos antes y después a la aplicación del programa entre un grupo de control y otro experimental. Junto con ello, sería conveniente ampliar la muestra y garantizar la aleatorización de la misma, integrando así, estudiantes de diversos cursos de Primaria y procedentes de centros de distinta tipología.

Respecto a los instrumentos de evaluación, y con el fin de asegurar la viabilidad de los métodos seleccionados, resultaría esencial la realización de una prueba piloto con una muestra de características similares. Así mismo, debería contemplarse la unificación de los instrumentos en pruebas neuropsicológicas que favorezcan la extracción de resultados unitarios y disminuyan la discrepancia entre los mismos. En cuanto a la práctica musical, sería conveniente diseñar un cuestionario que contenga un mayor número de ítems basados en la práctica musical activa. De la misma manera, se elaborarían dos cuestionarios (uno para los estudiantes y otro para los padres) con el fin de contrastar las respuestas mediante una escala de sinceridad. Todo ello implicaría un nuevo proceso de validación del mismo, para lo cual, se valoraría la aplicación del método Delphi. Junto con todo ello, resultaría esencial también la recogida de información sociocultural sobre las familias y centros, así como sobre el estilo docente y sistema de evaluación del centro escolar.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Referencias bibliográficas

- Aldalalah, O. y Fong, S. (2010). Music intelligence and music theory learning: A Cognitive Load Theory viewpoint. *International Journal of Psychological Studies*, 2(2), 150.
- Aponte-Henao, M., y Zapata-Zabala, M. (2013). Caracterización de las funciones cognitivas de un grupo de estudiantes con trastornos específicos del aprendizaje en un colegio de la ciudad de Cali, Colombia. *Psychologia. Avances de la disciplina*, 7(1).
- Bashwiner, D., Wertz, C., Flores, R. y Jung, R. (2016). Musical creativity “revealed” in brain structure: interplay between motor, default mode, and limbic networks. *Scientific reports*, 6.
- Beaty, R., Benedek, M., Wilkins, R., Jauk, E., Fink, A., Silvia, P., ... y Neubauer, A. (2014). Creativity and the default network: A functional connectivity analysis of the creative brain at rest. *Neuropsychologia*, 64, 92-98.
- Benedek, M., Schües, T., Beaty, R., Jauka, E., Koschutnig, K., Fink, A. y Neubauer, A. (2018). To create or to recall original ideas: Brain processes associated with the imagination of novel object uses. *Cortex*, 99, 93-102.
- Bergman, S., Darki, F. y Klingberg, T. (2014). Music practice is associated with development of working memory during childhood and adolescence. *Frontiers in human neuroscience*, 7.
- Bernardi, L., Porta, C., y Sleight, P. (2006). Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. *Heart*, 92(4), 445-452.
- Boccia, M., Piccardi, L., Palermo, L., Nori, R. y Palmiero, M. (2015). Where do bright ideas occur in our brain? Meta-analytic evidence from neuroimaging studies of domain-specific creativity. *Frontiers in psychology*, 6.
- Carmona C., Sánchez P. y Bakieva, M. (2011). Actividades Extraescolares y Rendimiento Académico: Diferencias en Autoconcepto y Género. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 447-465.
- Castillo, M., Ezquerro, A., Llamas-Salguero, F., y López-Fernández, V. (2016). Estudio neuropsicológico basado en la creatividad, las inteligencias múltiples y la función ejecutiva en el ámbito educativo. *Reidocrea*, 5(2), 9-15.
- Chen, J., Penhune, V. y Zatorre, R. (2008). Listening to musical rhythms recruits motor regions of the brain. *Cerebral cortex*, 18(12), 2844-2854.
- Cheung, M. C., Chan, A., Liu, Y., Law, D., y Wong, C. (2017). Music training is associated with cortical synchronization reflected in EEG coherence during verbal memory encoding. *PLoS one*, 12(3).
- Cheung, V., Meyer, L., Friederici, A. y Koelsch, S. (2018). The right inferior frontal gyrus processes nested non-local dependencies in music. *Scientific reports*, 8(1).

- Corbalán, F.J., Martínez, F., y Donolo, D. (2015). *Test de Inteligencia Creativa (CREA)*. Madrid: TEA ediciones.
- Cruz, J. y Magallanes, J. (2012). Memoria verbal en niños de 4 a 6 años de edad y su relación con el desarrollo de habilidades escolares. *EduPsykhé. Revista de psicología y psicopedagogía*, 11(1), 3-20.
- De Arquer, M. I. (2011). NTP 401: Fiabilidad humana: métodos de cuantificación, juicio de expertos. *Centro nacional de condiciones de trabajo, España*.
- De Dreu, C., Baas, M., Roskes, M., Sligte, D., Ebstein, R., Chew, S., ... y Shamay-Tsoory, S. G. (2014). Oxytonergic circuitry sustains and enables creative cognition in humans. *Social cognitive and affective neuroscience*, 9(8), 1159-1165.
- De la Peña Álvarez, C. (2012). Inteligencia verbal y memoria verbal en escolares disléxicos de primaria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 23(3), 81-95.
- Dikaya, L. y Skirtach, I. (2015). Neurophysiological correlates of musical creativity: The example of improvisation. *Psychology in Russia: State of the art*, 8(3), 84-97.
- Dos Santos-Luiz, C., Mónico, L., Almeida, L., y Coimbra, D. (2016). Exploring the long-term associations between adolescents' music training and academic achievement. *Musicae Scientiae*, 20(4), 512-527.
- Escobar, M., Zabala, M. y Rozo, P. (2008). Perfil neuropsicológico de escolares con trastornos específicos del aprendizaje de instituciones educativas de Barranquilla, Colombia. *Acta Neurológica Colombiana*, 24, 63-73.
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Ezzat, H., Camarda, A., Cassotti, M., Agogué, M., Houdé, O., Weil, B. y Le Masson, P. (2017). How minimal executive feedback influences creative idea generation. *PloS one*, 12(6).
- Fauvel, B., Groussard, M., Mutlu, J., Arenaza-Urquijo, E., Eustache, F., Desgranges, B. y Platel, H. (2014). Musical practice and cognitive aging: two cross-sectional studies point to phonemic fluency as a potential candidate for a use-dependent adaptation. *Frontiers in aging neuroscience*, 6.
- Ferreri, L., Aucouturier, J., Muthalib, M., Bigand, E. y Bugaiska, A. (2013). Music improves verbal memory encoding while decreasing prefrontal cortex activity: an fNIRS study. *Frontiers in human neuroscience*, 7.
- Forgeard, M., Winner, E., Norton, A., y Schlaug, G. (2008). Practicing a musical instrument in childhood is associated with enhanced verbal ability and nonverbal reasoning. *PloS one*, 3(10).
- Friis-Olivarius, M., Hulme, O., Skov, M., Ramsøy, T. y Siebner, H. (2017). Imaging the Creative Unconscious: Reflexive Neural Responses to Objects in the Visual and Parahippocampal Region Predicts State and Trait Creativity. *Scientific reports*, 7(1).

- Fukui, H., y Toyoshima, K. (2008). Music facilitate the neurogenesis, regeneration and repair of neurons. *Medical hypotheses*, 71(5), 765-769.
- Gruber, M., Gelman, B. y Ranganath, C. (2014). States of curiosity modulate hippocampus-dependent learning via the dopaminergic circuit. *Neuron*, 84(2), 486-496.
- Guo, X., Ohsawa, C., Suzuki, A. y Sekiyama, K. (2018). Improved digit span in children after a six-week intervention of playing a musical instrument: an exploratory randomized controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Habibi, A., Ilari, B., Crimi, K., Metke, M., Kaplan, J. T., Joshi, A. A., ... y Ficek, B. (2014). An equal start: absence of group differences in cognitive, social, and neural measures prior to music or sports training in children. *Frontiers in human neuroscience*, 8.
- Hao, N., Yuan, H., Cheng, R., Wang, Q. y Runco, M. (2015). Interaction effect of response medium and working memory capacity on creative idea generation. *Frontiers in psychology*, 6.
- He, W. J., Wong, W. C. y Hui, A. N. N. (2017). Emotional reactions mediate the effect of music listening on creative thinking: Perspective of the arousal-and-mood hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Herdener, M., Esposito, F., Di Salle, F., Boller, C., Hilti, C. C., Habermeyer, B., ...y Cattapan-Ludewig, K. (2010). Musical training induces functional plasticity in human hippocampus. *Journal of Neuroscience*, 30(4), 1377-1384.
- Herholz, S., Halpern, A. y Zatorre, R. (2012). Neuronal correlates of perception, imagery, and memory for familiar tunes. *Journal of cognitive neuroscience*, 24(6), 1382-1397.
- Hyde, K. L., Lerch, J., Norton, A., Forgeard, M., Winner, E., Evans, A. C., y Schlaug, G. (2009). Musical training shapes structural brain development. *Journal of Neuroscience*, 29(10), 3019-3025.
- James, C., Oeschlin, M., Michel, C. y De Pretto, M. (2017). Electrical Neuroimaging of Music Processing Reveals Mid-Latency Changes with Level of Musical Expertise. *Frontiers in neuroscience*, 11.
- Jäncke, L., y Sandmann, P. (2010). Music listening while you learn: No influence of background music on verbal learning. *Behavioral and Brain Functions*, 6(1).
- Jaschke, A., Honing, H. y Scherder, E. J. (2018). Longitudinal analysis of music education on executive functions in primary school children. *Frontiers in neuroscience*, 12.
- Joret, M. E., Germeys, F., y Gidron, Y. (2016). Cognitive inhibitory control in children following early childhood music education. *Musicae Scientiae*, 21(3), 303-315.
- Jung, R., Segall, J., Jeremy, H., Flores, R., Smith, S., Chavez, R. y Haier, R. (2010). Neuroanatomy of creativity. *Human brain mapping*, 31(3), 398-409.
- Justel, N. y Rubinstein, W. (2013). Exposición a la música favorece la consolidación de los recuerdos. *Promolibro, Boletín de Psicología*, 109, 73-83.

- Koelsch, S., Fuermetz, J., Sack, U., Bauer, K., Hohenadel, M., Wiegel, M., ...y Heinke, W. (2011). Effects of music listening on cortisol levels and propofol consumption during spinal anesthesia. *Frontiers in psychology, 2*.
- Koutsoupidou, T. y Hargreaves, D. (2009). An experimental study of the effects of improvisation on the development of children's creative thinking in music. *Psychology of Music, 37*(3), 251-278.
- Kraus, N., Hornickel, J., Strait, D., Slater, J. y Thompson, E. (2014). Engagement in community music classes sparks neuroplasticity and language development in children from disadvantaged backgrounds. *Frontiers in psychology, 5*.
- Landmann, N., Kuhn, M., Maier, J. G., Feige, B., Spiegelhalter, K., Riemann, D. y Nissen, C. (2016). Sleep strengthens but does not reorganize memory traces in a verbal creativity task. *Sleep, 39*(3), 705-713.
- Lehmann, J. y Seufert, T. (2018). Can Music Foster Learning—Effects of Different Text Modalities on Learning and Information Retrieval. *Frontiers in psychology, 8*.
- Levitin, D. (2015). *Tu cerebro y la música*. Barcelona: RBA Libros S.A.
- Liu, C., Brattico, E., Abu-Jamous, B., Pereira, C., Jacobsen, T., y Nandi, A. (2017). Effect of explicit evaluation on neural connectivity related to listening to unfamiliar music. *Frontiers in human neuroscience, 11*.
- Lozano, L., y Lozano, A. (2007). Influencia de la música en el aprendizaje: un estudio cuasi experimental. *IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Mérida, México.
- Lunke, K. y Meier, B. (2016). Disentangling the impact of artistic creativity on creative thinking, working memory, attention, and intelligence: Evidence for domain-specific relationships with a new self-report questionnaire. *Frontiers in psychology, 7*.
- Luo, C., Guo, Z., Lai, Y., Liao, W., y Liu, Q. (2012). Musical training induces functional plasticity in perceptual and motor networks: Insights from resting-state fMRI. *PLoS One, 7*(5).
- McCartland, D., Berg-Weger, M., Tebb, S., Lee, S. y Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research, 27* (2), 94-104.
- Mado, A., Lozano, V., Arcari, L., De Benedetto, F., Guardamagna, M., Gazzola, M. y Zani, A. (2015). The effect of background music on episodic memory and autonomic responses: listening to emotionally touching music enhances facial memory capacity. *Scientific reports, 5*.
- MacKay, D. y Goldstein, R. (2016). Creativity, Comprehension, Conversation and the Hippocampal Region: New Data and Theory. *AIMS neuroscience, 3*(1).
- Mansouri, F., Acevedo, N., Illipparampil, R., Fehring, D., Fitzgerald, P. y Jaberzadeh, S. (2017). Interactive effects of music and prefrontal cortex stimulation in modulating response inhibition. *Scientific reports, 7*(1).

- Martínez-Molina, N., Mas-Herrero, E., Rodríguez-Fornells, A., Zatorre, R. y Marco-Pallarés, J. (2016). Neural correlates of specific musical anhedonia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(46).
- Martino, P. (2014). Aspectos comportamentales de la oxitocina: su influencia en el estrés y en la cognición social. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 8(2).
- Mejía, L. y Eslava, J. (2008). Conciencia fonológica y aprendizaje lector. *Acta Neurológica Colombiana*, 24(S2), S55-S63.
- Morgado-Bernal, I. (2011). Learning and memory consolidation: linking molecular and behavioral data. *Neuroscience*, 176, 12-19.
- Mosing, M. A., Madison, G., Pedersen, N. L. y Ullén, F. (2016). Investigating cognitive transfer within the framework of music practice: Genetic pleiotropy rather than causality. *Developmental Science*, 19(3), 504-512.
- Omar, R., Hailstone, J., Warren, J., Crutch, S., y Warren, J. (2010). The cognitive organization of music knowledge: a clinical analysis. *Brain*, 133(4), 1200-1213.
- Orjuela Rojas, J. M. (2011). Efecto ansiolítico de la musicoterapia: aspectos neurobiológicos y cognoscitivos del procesamiento musical. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 40(4).
- Pallesen, K., Brattico, E., Bailey, C., Korvenoja, A., Koivisto, J., Gjedde, A. y Carlson, S. (2010). Cognitive control in auditory working memory is enhanced in musicians. *PloS one*, 5(6).
- Piro, J. y Ortiz, C. (2009). The effect of piano lessons on the vocabulary and verbal sequencing skills of primary grade students. *Psychology of Music*, 37(3), 325-347.
- Portellano, J.A. (2010). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw Hill.
- Portellano, J. A., Mateos, R., y Martínez-Arias, R. (2012). *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar (CUMANES)*. Madrid: TEA ediciones.
- Ramírez, V., Llamas-Salguero, F. y López-Fernández, V. (2017). Relación entre el desarrollo neuropsicológico y la creatividad en edades tempranas. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 6(1), 34-40.
- Ritter, S. y Ferguson, S. (2017). Happy creativity: Listening to happy music facilitates divergent thinking. *PloS one*, 12(9).
- Roden, I., Kreutz, G. y Bongard, S. (2012). Effects of a school-based instrumental music program on verbal and visual memory in primary school children: a longitudinal study. *Frontiers in Neuroscience*, 6.
- Roncaglia-Denissen, M. P., Bouwer, F. y Honing, H. (2018). Decision making strategy and the simultaneous processing of syntactic dependencies in language and music. *Frontiers in psychology*, 9.
- Rosselli, M., Matute, E., y Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El Manual Moderno.

- Saari, P., Burunat, I., Brattico, E. y Toiviainen, P. (2018). Decoding Musical Training from Dynamic Processing of Musical Features in the Brain. *Scientific reports*, 8(1).
- Sachs, M., Kaplan, J., Der Sarkissian, A. y Habibi, A. (2017). Increased engagement of the cognitive control network associated with music training in children during an fMRI Stroop task. *PloS one*, 12(10).
- Salvador, J. y Salgado, J. (2012). Memoria verbal en niños de 4 a 6 años de edad y su relación con el desarrollo de habilidades escolares. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*, 11(1), 3-20.
- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M., ...y Hietanen, M. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, 131(3), 866-876.
- Sastre-Riba, S. y Pascual-Sufrate, M. T. (2013). Alta capacidad intelectual, resolución de problemas y creatividad. *Rev Neurol*, 56(1), S67-7.
- Sastre-Riba, S. y Pascual-Sufrate, M. T. (2013). Alta capacidad intelectual, resolución de problemas y creatividad. *Rev Neurol*, 56(Supl 1), S67-7.
- Schellenberg, E. (2011). Examining the association between music lessons and intelligence. *British Journal of Psychology*, 102(3), 283-302.
- Schweizer, T., Schmalenberger, K., Eisenlohr-Moul, T., Mojzisch, A., Kaiser, S. y Funke, J. (2016). Cognitive and affective aspects of creative option generation in everyday life situations. *Frontiers in psychology*, 7.
- Smeeckens, B. y Kane, M. (2016). Working memory capacity, mind wandering, and creative cognition: An individual-differences investigation into the benefits of controlled versus spontaneous thought. *Psychology of aesthetics, creativity, and the arts*, 10(4).
- Southgate, D. y Roscigno, V. (2009). The impact of music on childhood and adolescent achievement. *Social science quarterly*, 90(1), 4-21.
- Stevenson, C., Kleibeuker, S., De Dreu, C. y Crone, E. A. (2014). Training creative cognition: adolescence as a flexible period for improving creativity. *Frontiers in human neuroscience*, 8.
- Stoesz, B., Jakobson, L., Kilgour, A., y Lewycky, S. (2007). Local processing advantage in musicians: Evidence from disembedding and constructional tasks. *Music perception: An Interdisciplinary Journal*, 25(2), 153-165.
- Streiner, D. L. (2003). Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of personality assessment*, 80(1), 99-103.
- Suárez-Coalla, P., García-de-Castro, M. y Cuetos, F. (2014). Variables predictoras de la lectura y la escritura en castellano. *Infancia y aprendizaje*, 36(1), 77-89.
- Talamini, F., Altoè, G., Carretti, B., y Grassi, M. (2017). Musicians have better memory than nonmusicians: A meta-analysis. *PloS one*, 12(10).

- Thaut, M., Peterson, D., McIntosh, G. y Hoemberg, V. (2014). Music mnemonics aid verbal memory and induce learning-related brain plasticity in multiple sclerosis. *Frontiers in human neuroscience*, 8.
- Varnet, L., Wang, T., Peter, C., Meunier, F. y Hoen, M. (2015). How musical expertise shapes speech perception: evidence from auditory classification images. *Scientific reports*, 5.
- Warren, D., Kurczek, J. y Duff, M. (2016). What relates newspaper, definite, and clothing? An article describing deficits in convergent problem solving and creativity following hippocampal damage. *Hippocampus*, 26(7), 835-840.
- Weinberger, A., Green, A. y Chrysiou, E. (2017). Using transcranial direct current stimulation to enhance creative cognition: Interactions between task, polarity, and stimulation site. *Frontiers in human neuroscience*, 11.
- Woon, L. (2014). The interplay between spontaneous and controlled processing in creative cognition. *Frontiers in human neuroscience*, 8.
- Yang, P. (2015). The impact of music on educational attainment. *Journal of Cultural Economics*, 39(4), 369-396.
- 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).
- Yang, J., Hou, X., Wei, D., Wang, K., Li, Y. y Qiu, J. (2017). Only-child and non-only-child exhibit differences in creativity and agreeableness: evidence from behavioral and anatomical structural studies. *Brain imaging and behavior*, 11(2), 493-502.
- Zhang, Y., Chen, G., Wen, H., Lu, K. H. y Liu, Z. (2017). Musical Imagery Involves Wernicke's Area in Bilateral and Anti-Correlated Network Interactions in Musicians. *Scientific reports*, 7(1).
- Zhu, F., Zhang, Q. y Qiu, J. (2013). Relating inter-individual differences in verbal creative thinking to cerebral structures: an optimal voxel-based morphometry study. *PLoS One*, 8(11).

8. ANEXOS

Anexo 1

Áreas neuroanatómicas implicadas en el procesamiento musical

En la siguiente tabla 9, se presenta la relación de las distintas regiones corticales y subcorticales que intervienen en el procesamiento musical.

Tabla 9. *Áreas neuroanatómicas implicadas en el procesamiento musical*

Áreas neuroanatómicas implicadas en el procesamiento musical	Función
Corteza auditiva primaria	Percepción tonal
Áreas frontales inferiores del hemisferio derecho	Codificación tonal
Regiones frontopolares, orbitofrontales y la corteza cingulada	Intervalos armónicos consonantes
Giro parahipocampal derecho	Intervalos armónicos disonantes
Giro temporal medio	Memoria semántica musical
Área de Broca y giro angular izquierdo	Canto
Cerebelo, ganglios basales, corteza premotora dorsal y área motora suplementaria	Percepción del ritmo
Núcleo Accumbens, el área Tegmental Ventral el hipotálamo	Placer, recompensa y respuesta fisiológica
Corteza orbitofrontal, la corteza cingulada anterior e ínsula	Procesamiento emocional cortical

Fuente: adaptación de Orjuela, 2011

Anexo 2

Cuestionario sobre la práctica musical

Cuestionario sobre la práctica musical

Datos personales

Nombre y apellidos			
Sexo	Hombre		Mujer
Edad			
Curso escolar			
En escuela o academia de música	Sí		No

Escala de valoración

Nunca (ningún día al mes)	N
A veces (entre 2 y 5 veces al mes)	A
Frecuentemente (entre 2 y 7 días a la semana)	F

ITEMS

** Nota: la voz también es un instrumento musical*

RESPUESTAS

N A F

		N	A	F
1	¿Se suele escuchar música en tu casa? (por ejemplo, mientras se realizan otras tareas como recoger la casa, leer, preparar la comida, etc. Se puede escuchar música desde cualquier aparato como la radio, el móvil, el ordenador, el aparato de música...)			
2	¿Tus padres suelen tocar algún instrumento musical en casa? (sirve cualquier instrumento musical)			
3	Tu familia y tú ¿Soléis cantar juntos? (puede ser en casa, en el coche, en el monte...)			
4	¿Tus padres suelen cantar en casa? (por ejemplo, mientras preparan la comida, limpian...)			
5	¿Tus padres suelen cantar en algún coro o grupo vocal? (puede ser de cualquier tipo de canto)			
6	¿Tus padres te solían cantar canciones cuando eras pequeño?			
7	Tu familia y tú ¿Soléis bailar juntos? (puede ser en casa, en alguna fiesta o celebración...)			
8	¿Tus padres suelen bailar en casa? (por ejemplo, si ponen música o suena una música que les gusta se ponen a bailar...)			
9	¿Tus padres suelen bailar en algún grupo de baile o de danza? (puede ser de cualquier tipo de baile)			
10	Tu familia y tú ¿Soléis ir a conciertos de música? (pueden ser de cualquier tipo de música)			
11	Tu familia y tú ¿Soléis ver videos, películas o programas musicales? (por ejemplo, en el móvil, en el ordenador o en la tablet. Otro ejemplo serían programas de música en la televisión)			
12	Tu familia y tú ¿Soléis ir a ver espectáculos de baile o danza? (pueden ser de cualquier tipo de baile)			
13	Si tu madre ha estudiado música ¿suele leer partituras de música en casa?			

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

ITEMS		RESPUESTAS		
<i>* Nota: la voz también es un instrumento musical</i>		N	A	F
14	Si tu padre ha estudiado música ¿suele leer partituras de música en casa?			
15	¿Tus padres suelen crear o inventar canciones o melodías? (por ejemplo, mientras hacen otras tareas pueden inventar melodías con la voz. Si saben música, puede que las escriban en partituras musicales)			
16	¿Tus padres suelen crear o inventar ritmos? (por ejemplo, pueden crear ritmos con los pies o con las manos. Si saben tocar la batería, el tambor o algún otro instrumento de percusión, pueden crear ritmos con esos instrumentos musicales)			
17	¿Tus padres suelen crear o inventar bailes? (por ejemplo, pueden inventar algunos pasos de baile para hacer coreografías)			
18	Tu familia y tú ¿soléis crear música juntos? (por ejemplo, inventar melodías, canciones o ritmos)			
19	Durante los viajes ¿soléis escuchar música? (por ejemplo, cuando vais en el coche)			
20	¿Sueles escuchar música en casa? (por ejemplo, cuando estás en tu habitación, en el baño...Puede ser con la tablet, el móvil o cualquier aparato y con los cascos o con altavoces)			
21	¿Sueles escuchar música en la calle? (por ejemplo, con el móvil, tablet, cascos...)			
22	¿Sueles escuchar música en la escuela? (por ejemplo, puedes poner música en el ordenador, en la tablet, con los cascos, en el recreo, en la hora del comedor...)			
23	¿Sueles escuchar música mientras lees o estudias?			
24	¿Sueles escuchar música junto con tus amigos o amigas? (por ejemplo, si escucháis canciones o vídeos que os gustan usando el móvil, tablet, ordenador o cualquier aparato. Puede ser en cualquier sitio)			
25	¿Sueles estudiar música? (por ejemplo, si vas a la escuela de música, a la academia de música o si vas a algún tipo de clases de música)			
26	¿Sueles tocar algún instrumento musical? (puede ser cualquier tipo de instrumento musical y pueden ser más de uno)			
27	¿Sueles participar con algún grupo musical? (puede ser un grupo musical de cualquier tipo de música. Puede ser un grupo musical de la escuela de música, de la academia de música, de la escuela...)			
28	¿Sueles ir a clases para aprender a cantar? (pueden ser clases cualquier tipo de canto, en la escuela, en la academia, clases particulares, en la escuela de música...)			
29	¿Sueles cantar en casa? (por ejemplo, cuando estás en tu habitación, en la ducha...)			
30	¿Sueles cantar en la escuela? (por ejemplo, en los recreos, entre clase y clase, en la hora del comedor...)			
31	Tus amigos/amigas y tú ¿soléis cantar juntos? (por ejemplo, si cantáis juntos en el parque, en alguna fiesta, en los recreos...)			
32	¿Sueles cantar en algún coro o grupo vocal? (puede ser de cualquier tipo de canto)			
33	¿La música te suele alegrar en fiestas o celebraciones? (por ejemplo, en fiestas de la escuela, fiestas en la calle, celebraciones con amigos o familia...)			
34	¿La música suave y tranquila te ayuda a relajarte? (por ejemplo, para estar más tranquilo, más concentrado...)			
35	¿Sueles escuchar música cuando estás triste?			
36	¿Sueles escuchar música cuando estás alegre?			

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

ITEMS		RESPUESTAS		
<i>* Nota: la voz también es un instrumento musical</i>		N	A	F
37	¿Sueles bailar en casa? (por ejemplo, cuando estás en tu habitación, en la ducha...)			
38	¿Sueles bailar en la escuela? (por ejemplo, en los recreos, entre clase y clase, en la hora del comedor...)			
39	Tus amigos/amigas y tú ¿soléis bailar juntos? (por ejemplo, si bailáis juntos en el parque, en alguna fiesta, en los recreos...)			
40	¿Sueles bailar en algún grupo de baile o danza? (puede ser de cualquier tipo de baile o danza)			
41	¿Sueles ir a conciertos de música sin tu familia? (pueden ser de cualquier tipo de música)			
42	¿Sueles ir a ver espectáculos de baile o danza sin tu familia? (pueden ser de cualquier tipo de baile)			
43	¿Sueles ver videos, películas o programas musicales sin tu familia? (por ejemplo, en el móvil, en el ordenador o en la tablet. Otro ejemplo serían programas de música en la televisión)			
44	¿Sueles crear o inventar canciones o melodías? (por ejemplo, en tu habitación o mientras haces otras tareas puedes inventar melodías con la voz. O si sabes música y tocas algún instrumento puede que inventes con tu instrumento)			
45	¿Sueles crear o inventar ritmos? (por ejemplo, puedes crear ritmos con los pies o con las manos. Si sabes tocar la batería, el tambor o algún otro instrumento de percusión, puedes crear ritmos con esos instrumentos musicales)			
46	¿Sueles crear o inventar bailes? (por ejemplo, puedes inventar algunos pasos de baile para hacer coreografías)			
Total respuestas				
Puntuación total				

Indicaciones para la corrección del cuestionario:

A continuación, se indican los pasos a seguir para la corrección del cuestionario e interpretación de los resultados.

Los ítems enfocados al ámbito familiar suponen un 40% de la puntuación total y los del ámbito personal un 60%. De esta manera, para su corrección, inicialmente se asocia cada respuesta con su puntuación de conversión, donde "nunca" equivale a un punto, "a veces" a dos puntos y "frecuentemente" a tres puntos. Seguido, se suman los resultados de los ítems correspondientes al ámbito familiar (los 19 primeros) y, por otro lado, los del ámbito personal (los 27 restantes). El siguiente paso sería sacar la proporción de dichas respuestas sobre 10 realizando los siguientes pasos:

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

- Para los ítems del ámbito familiar: se multiplica el resultado de la suma por 10 y después se divide entre 57 (número que corresponde con la máxima puntuación posible para dichos ítems). A partir del resultado obtenido en este paso, se multiplica por 0,4 para obtener así la puntuación correspondiente del 40% sobre 10.
- Para los ítems del ámbito personal: se multiplica el resultado de la suma por 10 y después se divide entre 81 (número que corresponde con la máxima puntuación posible para dichos ítems). A partir del resultado obtenido en este paso, se multiplica por 0,6 para obtener así la puntuación correspondiente del 60% sobre 10.
- Finalmente, se suman ambas puntuaciones para obtener la puntuación final correspondiente de cada sujeto y se asocia a la interpretación correspondiente: 1=muy bajo (0,1-1), 2=bajo (1,1-2), 3=bajo (2,1-3), 4=medio bajo (3,1-4), 5=medio (4,1-5), 6=medio (5,1-6), 7=medio alto (6,1-7), 8=alto (7,1-8), 9=alto (8,1-9) y 10=muy alto (9,1-10).

Anexo 3

Relación de expertos

A continuación, se presentan los expertos que han participado en la validación del cuestionario mediante la agregación individual.

- 1- Sandra Santiago Ramajo: Doctora en Psicología Clínica y de la Salud, e investigadora en neurociencia, memoria y rehabilitación neuropsicológica.
- 2- Cristina De la Peña: Doctora en Ciencias de la Educación, e investigadora en dificultades de aprendizaje, problemas lingüísticos y trastornos del neurodesarrollo.
- 3- Irene Martínez Cantero: Doctora en psicología social, profesora superior de música, e investigadora en educación musical.
- 4- Rosa De las Heras: Doctora en Música y Danza, e investigadora en didáctica del ritmo y la danza.
- 5- Jordi Ángel Jauset: Docente e investigador en la interacción entre música-cerebro en los ámbitos de la salud y la educación.
- 6- María Carmen García-Castellón: Psicóloga y óptico-optometrista, e investigadora en el diagnóstico de funcionalidad visual asociado al rendimiento académico.
- 7- David Ortiz Martorell: Profesor superior de percusión clásico-contemporánea.
- 8- María Eulalia Porti i de Ballabriga: Doctora en psicología de la salud y experta en ansiedad escénica.
- 9- Emilio Calabuig Santamaría: Profesor superior de de piano.

Anexo 4

Análisis cualitativo del cuestionario

En la siguiente tabla 10, se recogen la síntesis de las valoraciones cualitativas realizadas por los nueve expertos. Junto con ello se presentan las observaciones aportadas por la prueba piloto, la cual se realizó con el objetivo de valorar las dificultades de comprensión de los alumnos de la edad de la muestra.

Tabla 10. *Síntesis de las observaciones*

Nº	Ítem	Observaciones de expertos	Cambios a plantear a partir de expertos	Cambios a plantear a partir de la prueba piloto
1	Escuchar música de fondo en casa.	¿Qué es música de fondo? Se solapa con ítem 3: especificar cuándo para que no se solape con el 3.	Especificar bien qué significa. Unificar 1 y 3.	No entienden qué significa música de fondo.
2	Los padres tocan un instrumento o cantan en casa.	Especificar el nivel musical. ¿Están en activo los padres?	Especificar si tocan algún instrumento musical.	
3	Escuchar música mientras en casa se realizan otras tareas.	Se solapa con ítem 1.	Unificar 1 y 3.	No entienden muy bien qué son tareas, a qué se refiere. Especificarlo.
4	Cantar canciones juntos en familia.	¿Dónde? Especificar.	Especificar mejor a qué se refiere.	
5	Los padres tararean o cantan canciones mientras hacen otras tareas.	Se solapa con ítem 2, 4 y 1.	Especificar mejor a qué se refiere.	No entienden qué significa tararear. Eliminarlo.
6	Los padres cantan en algún coro o grupo.	Se solapa con ítem 5. ¿Están en activo los padres?	Especificar mejor a qué se refiere.	Especificar que se trata de un grupo vocal.
7	Los padres tarareaban o cantaban canciones a los hijos.	¿Cuándo? Verbo en presente. Es un recuerdo en la memoria del niño y dependerá de lo importante que sea para él. Mejor cruzarlo con entrevista cualitativa.	Especificar que se refiere a cuando ellos eran pequeños.	Dudas con lo que es tararear.
8	Bailar juntos en familia.	Es extraño que esto suceda en familia a no ser de tratarse de alguna festividad. Modificarlo especificando esto último.	Especificar con algún ejemplo a qué se refiere.	
9	Los padres hacen algunos pasos de baile o coreografías.	Se solapa con el ítem 8. Es muy extraño que esto suceda, a no ser que los padres sean profesionales.	Especificar que se refiere a si suelen bailar en casa, independientemente de que sean profesionales o no.	No entienden muy bien qué es "hacer pasos de baile". Ponerlo más claro.

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Nº	Ítem	Observaciones de expertos	Cambios a plantear a partir de expertos	Cambios a plantear a partir de la prueba piloto
10	Los padres bailan en algún grupo de baile.	Depende de lo importante que esto sea para el niño. Cruzarlo con entrevista cualitativa.	Especificar un poco más.	Dudas sobre el tipo de baile. Especificar que cualquier tipo es válido.
11	Asistir a conciertos en familia.	Especificar si son conciertos realizados para ese fin.	Especificar mejor a qué se refiere.	Dudas con el tipo de música. Indicar que cualquier tipo es válido.
12	Visionar películas o videos musicales en familia.	Es habitual, pero puede que los niños no sean conscientes. Enfocarlo mejor desde cuál les ha gustado más. Se solapa con ítem 13.	Unificar el ítem 12 y 13. Especificar mejor.	Dudas para entender qué es "visionar". Modificarlo.
13	Visionar espectáculos televisivos musicales en familia.	No se entiende bien qué son espectáculos televisivos musicales.	Especificar mejor a qué se refiere. Unificar con ítem 12.	Dudas con "espectáculos televisivos". Modificar.
14	Asistir a espectáculos de danza en familia.	Especificar si son espectáculos realizados para ese fin.		
15	Formación musical de la madre.	La escala propuesta no ofrece una respuesta adecuada para esta pregunta. Importante saber si los padres están en activo o no.	Reformular la pregunta.	Dudas con "formación". Modificar para hacerlo más claro.
16	Formación musical del padre.	La escala propuesta no ofrece una respuesta adecuada para esta pregunta. Importante saber si los padres están en activo o no.	Reformular la pregunta.	Dudas con "formación". Modificar para hacerlo más claro.
17	Los padres componen o improvisan pequeñas canciones o melodías.	Es algo muy relativo, porque ¿dónde está el niño mientras tanto? Puede que él no sea consciente de esto.	Especificar mejor a qué se refiere.	Dudas con componer o improvisar. Modificar para hacerlo más claro.
18	Los padres componen o improvisan pequeños ritmos.	Se solapa con el ítem 17. Sucede lo mismo en cuanto a la consciencia y presencia del niño.	Especificar mejor a qué se refiere.	Dudas con componer o improvisar y para entender lo que significa ritmos. Modificar para hacerlo más claro.
19	Los padres crean o improvisan pasos de baile o coreografías.	Se solapa con el ítem 9. Sucede lo mismo en cuanto a la consciencia y presencia del niño.	Especificar que hacer y crear no es lo mismo, que en este caso se refiere a un proceso creativo, de invención.	Dudas para entender qué quiere decir improvisar.

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Nº	Ítem	Observaciones de expertos	Cambios a plantear a partir de expertos	Cambios a plantear a partir de la prueba piloto
20	Composiciones o improvisaciones musicales en familia.	No queda claro si se refiere a componer o a qué. Poner un ejemplo. Es muy raro que esto suceda, por lo que mejor eliminarlo ya que puede desvirtuar la importancia de la familia.	Especificar bien a qué se refiere. Ya que no es lo mismo que los padres compongan o creen ellos, o que también lo hagan todos juntos.	Dudas para entender a qué se refiere con componer o improvisar.
21	Escuchar música durante los viajes.	Sería importante saber si los niños eligen o no la música y el tipo de experiencia que supone para ellos. Especificar que se refiere a viajes en familia.	Especificar a qué se refiere con viajes.	Dudas con el concepto viajes, por lo que especificar o poner algún ejemplo.
22	Escuchar música en la habitación.	Se solapa con el ítem 1. No aporta nada diferente. Es probable que lo hagan con la tablet o móvil. Especificar que se refiere a escuchar música estando solos.	Especificar que se refiere a escuchar música ellos solos. No a música que se ponga en general en la casa. Poner ejemplo de los medios que pueden usar para ello.	
23	Escuchar música en la calle.	Suele ser algo inconsciente. Depende de la calidad de la música.	Especificar que se refiere a música que ellos escuchen con los cascos, el móvil...Y no a la música de la calle.	
24	Escuchar música mientras se realizan otras tareas.	Se solapa con el ítem 3. No hay diferencia entre ambos. Se parece a otros ítems, pero mientras otros son más concretos este es más genérico. Mejor todo más concreto.	Especificar que es a solas. Unificar con ítem 22.	Dudas con tareas. Poner ejemplos.
25	Escuchar música en la escuela.	¿Cuándo? ¿Cómo? ¿Para qué?	Especificar mejor a qué se refiere.	Dudas sobre si se refiere a la música que pone la profesora en el aula, en la clase de música, etc.
26	Escuchar música para estudiar o leer.	Estos es un ejemplo de una situación más concreta. Se solapa con el ítem 24.	Especificar bien y unificar con el ítem 24.	
27	Escuchar música con los amigos.	Especificar cuándo. Depende de la calidad de la música.	Especificar el contexto poniendo algunos ejemplos.	
28	Tener conocimiento o formación instrumental.	La escala propuesta no ofrece una respuesta adecuada para esta pregunta. ¿A qué tipo de formación se refiere? Y ¿a qué nivel?	Reformular la pregunta. Especificar el tipo de formación con ejemplos.	Dudas para entender qué es conocimiento o formación instrumental. Poner ejemplos.

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Nº	Ítem	Observaciones de expertos	Cambios a plantear a partir de expertos	Cambios a plantear a partir de la prueba piloto
29	Tocar un instrumento o más.	¿Cuántos más? ¿Qué tipo de formación?	Reformular la pregunta.	Dudas con cuántos más. Especificarlo mejor, indicando que da igual el número.
30	Formar parte de un grupo musical.	La escala propuesta no ofrece una respuesta adecuada para esta pregunta. ¿A qué tipo de grupo se refiere?	Reformular la pregunta.	Dudas para entender qué puede ser considerado como grupo musical. Poner ejemplos.
31	Tener conocimiento o formación vocal.	La escala propuesta no ofrece una respuesta adecuada para esta pregunta. ¿A qué tipo de formación se refiere?	Reformular la pregunta.	Dudas para entender qué es conocimiento o formación vocal. Poner algún ejemplo.
32	Cantar en casa.	Se solapa con el ítem 4. Para evitarlo, especificar que se refiere a cantar solo y no con la familia. Especificar cuándo. Depende del tipo de canciones que canten.	Reformular la pregunta especificando más y poniendo algún ejemplo.	
33	Cantar en la ducha.	Se solapa con el ítem 32 y 4. No aporta nada nuevo. Esta es una situación concreta.	Reformular la pregunta y unificar con el ítem 32.	
34	Cantar en la escuela.	Esta es una situación concreta.	Especificar con algún ejemplo a qué se refiere.	Dudas con lo que quiere decir cantar en la escuela. Poner ejemplos para especificar.
35	Cantar con los amigos.	¿Cuándo?	Especificar el contexto poniendo algunos ejemplos.	
36	Formar parte de un coro o grupo vocal.	La escala propuesta no ofrece una respuesta adecuada para esta pregunta. ¿A qué tipo de grupo se refiere?	Especificar qué quiere decir con grupo vocal y si tiene relación o no con la formación.	Dudas para entender "grupo vocal". Especificar poniendo algún ejemplo.
37	La música alegra en festividades (escolares, extraescolares...)	Es muy obvio. Profundizar un poco más. Depende de la calidad de la música que se escuche. Indicar si es a nivel personal y añadir el pronombre "te". No queda nada claro.	Especificar mejor a qué se refiere poniendo algún ejemplo. Reformular el ítem.	Dudas para entender que son "festividades". Poner ejemplos o reformular.

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Nº	Ítem	Observaciones de expertos	Cambios a plantear a partir de expertos	Cambios a plantear a partir de la prueba piloto
38	La música tranquila ayuda a relajarse (dormir, estudiar, leer, etc.)	Es muy obvio. Profundizar un poco más. Indicar si es a nivel personal y añadir el pronombre "te". La música que sirve para relajarse no es la misma que para estudiar. Eliminar la opción estudiar. Reformular el ítem: "la música me resulta de ayuda para concentrarme durante el estudio".	Especificar mejor a qué se refiere poniendo algún ejemplo. Redactarlo de forma personal. Modificar los ejemplos.	
39	Cuando estas triste escuchas música.			
40	Cuando estás alegre escuchas música.			
41	Bailar en la habitación.			
42	Bailar en casa.	Se solapa con el ítem 41 y 8. Unificarlos y hacer una más genérica.	Modificar los ítems 41 y 42 unificándolos en uno. Especificar que es solo y no con la familia.	
43	Bailar en la escuela.	Suele ser algo programado, por lo que mejor indicar si les gusta o no.	Especificar que se refiere a bailar por iniciativa propia poniendo ejemplos y no dentro de la programación de aula.	Dudas con lo que se refiere a hacer en la escuela, si es algo propuesto por la profesora o no.
44	Bailar con los amigos.	¿Cuándo? Se solapa con el ítem 43.	Especificar poniendo algunos ejemplos.	
45	Formar parte de un grupo de danza o baile.	Profundizar un poco más.	Especificar mejor a qué se refiere con grupo de danza. Poner ejemplos.	Dudas con lo que se puede considerar grupo de baile. Indicar que sirve cualquier tipo de danza.
46	Asistir a conciertos.	Indicar que es sin la familia. Especificarlo para que no se solape con el ítem 11.	Especificar bien a qué se refiere.	Dudas con el tipo de conciertos y música. Indicar que cualquier tipo es válido.
47	Asistir a espectáculos de baile.	Indicar que es sin la familia. Especificarlo para que no se solape con el ítem 14.	Especificar bien a qué se refiere.	Dudas con el tipo de espectáculo y danza. Indicar que cualquier tipo es válido.
48	Visionar películas o videos musicales.	Indicar que es sin la familia para que no se solape con el ítem 12.	Especificar bien a qué se refiere.	Poner ejemplo de los soportes.
49	Visionar espectáculos televisivos musicales.	Indicar que es sin la familia para que no se solape con el ítem 13.	Especificar bien a qué se refiere. Unificar los ítems 49 y 49.	Dudas para entender qué son espectáculos televisivos.

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Nº	Ítem	Observaciones de expertos	Cambios a plantear a partir de expertos	Cambios a plantear a partir de la prueba piloto
50	Crear o improvisar pequeñas melodías o canciones.	Indicar que es sin la familia para que no se solape con el ítem 17.	Especificar bien a qué se refiere.	Dudas con la palabra improvisar.
51	Crear o improvisar ritmos.	Indicar que es sin la familia para que no se solape con el ítem 18.	Especificar bien a qué se refiere.	Dudas con la palabra improvisar.
52	Crear o improvisar coreografías o pasos de baile.	Indicar que es sin la familia para que no se solape con el ítem 19.	Especificar bien a qué se refiere.	Dudas con la palabra improvisar.

Fuente: elaboración propia, 2018

Anexo 5

Análisis descriptivo del cuestionario

Los nueve expertos evaluaron cada ítem en función de tres aspectos y con una puntuación del uno al cinco: la claridad, la idoneidad respecto a la dimensión y la relevancia respecto al objetivo. A continuación, en la tabla 11, se presenta la media de dichas puntuaciones.

Tabla 11. *Media de puntuaciones de cada ítem*

Ítem	Claridad	Idoneidad respecto a la dimensión	Relevancia en relación al objetivo	Media Total
1	4,44	4,56	4,44	4,48
2	4,67	4,67	4,22	4,52
3	4,33	4,44	3,78	4,19
4	4,56	4,56	4,11	4,41
5	4,22	4,22	3,56	4,00
6	4,44	4,56	4,00	4,33
7	4,00	4,44	4,22	4,22
8	4,44	4,56	4,44	4,48
9	4,00	4,44	4,33	4,26
10	4,44	4,33	4,11	4,30
11	5,00	4,78	4,78	4,85
12	4,78	4,67	4,56	4,67
13	4,78	4,67	4,56	4,67
14	5,00	4,89	4,78	4,89
15	4,56	4,78	4,67	4,67
16	4,56	4,78	4,67	4,67
17	4,56	4,89	4,56	4,67
18	4,67	4,56	4,33	4,52
19	4,56	4,33	4,11	4,33
20	4,89	4,67	4,44	4,67
21	4,67	4,67	4,22	4,52
22	4,56	4,56	3,89	4,33
23	4,44	4,56	4,00	4,33
24	4,11	4,44	3,78	4,11
25	4,56	4,78	4,56	4,63
26	4,11	4,56	4,11	4,26
27	4,56	4,67	4,00	4,41
28	4,78	4,89	4,78	4,81
29	4,78	4,89	4,78	4,81
30	5,00	4,89	4,78	4,89
31	4,89	4,89	4,67	4,81
32	4,22	4,67	4,44	4,44
33	4,44	4,67	4,44	4,52
34	4,44	4,67	4,22	4,44
35	5,00	4,78	4,44	4,74
36	5,00	4,78	4,78	4,85

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Ítem	Claridad	Idoneidad respecto a la dimensión	Relevancia en relación al objetivo	Media Total
37	3,33	4,78	4,22	4,11
38	4,67	4,89	4,33	4,63
39	4,89	4,78	4,00	4,56
40	4,89	4,78	4,00	4,56
41	4,89	4,67	4,22	4,59
42	4,33	4,67	4,22	4,41
43	4,44	4,44	4,11	4,33
44	4,89	4,67	4,22	4,59
45	5,00	4,89	4,89	4,93
46	5,00	4,89	4,78	4,89
47	5,00	4,89	4,78	4,89
48	5,00	4,89	4,56	4,81
49	4,67	4,56	4,22	4,48
50	4,67	4,67	4,56	4,63
51	4,33	4,89	4,56	4,59
52	4,56	4,78	4,56	4,63

Fuente: elaboración propia, 2018

La tabla 12 recoge la moda de puntuaciones aportadas por los expertos para cada ítem.

Tabla 12. Moda de puntuaciones de cada ítem

Ítem	Claridad	Idoneidad respecto a la dimensión	Relevancia en relación al objetivo
1	5	5	5
2	5	5	5
3	5	5	5
4	5	5	5
5	5	5	4
6	5	5	5
7	5	5	5
8	5	5	4
9	4	4	5
10	5	4	4
11	5	5	5
12	5	5	5
13	5	5	5
14	5	5	5
15	5	5	5
16	5	5	5
17	5	5	5
18	5	5	5
19	5	5	5
20	5	5	5
21	5	5	5
22	5	5	5
23	5	5	4

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Ítem	Claridad	Idoneidad respecto a la dimensión	Relevancia en relación al objetivo
24	5	5	4
25	5	5	5
26	5	5	4
27	5	5	4
28	5	5	5
29	5	5	5
30	5	5	5
31	5	5	5
32	5	5	4
33	5	5	5
34	5	5	5
35	5	5	5
36	5	5	5
37	5	5	5
38	5	5	5
39	5	5	5
40	5	5	5
41	5	5	4
42	5	5	4
43	5	5	5
44	5	5	5
45	5	5	5
46	5	5	5
47	5	5	5
48	5	5	5
49	5	5	4
50	5	5	5
51	5	5	5
52	5	5	5

Fuente: elaboración propia, 2018

En la tabla 13, se presenta la desviación típica de la puntuación de cada ítem.

Tabla 13. *Desviación típica de cada ítem*

Ítem	Claridad	Idoneidad respecto a la dimensión	Relevancia en relación al objetivo
1	1,13	0,53	0,73
2	0,71	0,50	0,97
3	1,32	1,01	1,48
4	1,01	0,73	1,05
5	1,09	0,97	1,13
6	0,88	0,53	0,87
7	1,58	0,73	0,97
8	1,01	0,53	0,53
9	1,22	0,53	0,71
10	0,73	0,71	0,78

Relación entre la práctica musical, la memoria verbal, la cognición creativa
y el rendimiento académico

Ítem	Claridad	Idoneidad respecto a la dimensión	Relevancia en relación al objetivo
11	0,00	0,44	0,44
12	0,67	0,71	0,73
13	0,67	0,71	0,73
14	0,00	0,33	0,44
15	1,33	0,44	0,50
16	1,33	0,44	0,50
17	1,01	0,33	0,73
18	1,00	1,01	1,12
19	1,01	1,12	1,17
20	0,33	0,71	1,01
21	0,71	0,50	0,97
22	1,01	1,01	1,45
23	1,01	0,53	1,22
24	1,54	1,01	1,39
25	1,01	0,44	0,53
26	1,17	0,73	0,78
27	1,01	0,50	1,22
28	0,67	0,33	0,44
29	0,44	0,33	0,44
30	0,00	0,33	0,44
31	0,33	0,33	0,50
32	1,09	0,50	0,53
33	1,13	0,71	0,73
34	1,01	0,50	0,97
35	0,00	0,44	0,73
36	0,00	0,44	0,44
37	1,80	0,44	0,83
38	1,00	0,33	0,87
39	0,33	0,44	1,32
40	0,33	0,44	1,32
41	0,33	0,50	0,67
42	1,12	0,50	0,67
43	1,13	1,01	1,05
44	0,33	0,50	0,97
45	0,00	0,33	0,33
46	0,00	0,33	0,44
47	0,00	0,33	0,44
48	0,00	0,33	0,53
49	0,71	0,73	0,67
50	1,00	0,71	0,73
51	1,32	0,33	0,73
52	1,01	0,44	0,73

Fuente: elaboración propia, 2018

Anexo 6

Análisis de la validez del cuestionario

A partir de las puntuaciones obtenidas en cada ítem, se realizaron los análisis de concordancia y validez mediante coeficiente de Kendall. Como puede observarse en la tabla 14, los ítems reflejaron una concordancia significativa en claridad al arrojar un nivel de significación $<.05$.

Tabla 14. *Coefficiente de Kendall sobre claridad*

Ítems	Prueba	Significación
52	Coefficiente de concordancia de Kendall para muestras relacionadas	.004

Fuente: elaboración propia, 2018

Así mismo, la tabla 15 refleja que las puntuaciones obtenidas en la idoneidad respecto a la dimensión también revelaron una concordancia significativa entre las mismas.

Tabla 15. *Coefficiente de Kendall sobre idoneidad*

Ítems	Prueba	Significación
52	Coefficiente de concordancia de Kendall para muestras relacionadas	.036

Fuente: elaboración propia, 2018

Finalmente, como puede observarse en la tabla 16, los resultados respecto a la relevancia en relación al objetivo arrojaron una concordancia significativa con un nivel de significación $<.01$.

Tabla 16. *Coefficiente de Kendall sobre relevancia*

Ítems	Prueba	Significación
52	Coefficiente de concordancia de Kendall para muestras relacionadas	.001

Fuente: elaboración propia, 2018

Anexo 7

Consentimiento informado: información al participante

1. Información al participante

Antes de proceder a la firma de este consentimiento informado, lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

1.1. Identificación

- **Centro:** Universidad Internacional de la Rioja.
- **Investigador responsable:** Katya Martin Requejo.
- **Cargo:** estudiante del Máster en Neuropsicología y Educación.
- **Teléfono de contacto:** 653724319
- **Correo electrónico:** martinkatya00@gmail.com

1.2. Información sobre la investigación

Le informamos de la posibilidad de participar en un proyecto cuya naturaleza implica básicamente los procedimientos que se indican a continuación:

- Título de la investigación: Relación entre la experiencia musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico.
- Lugar de realización: Arizmendi Ikastola (Arrasate, Guipúzcoa).
- Finalidad de la investigación: el objetivo de la investigación es examinar la posible relación existente entre la experiencia musical que han tenido los alumnos, con la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico.
- Procedimiento: se trata de un estudio correlacional no experimental del enfoque cuantitativo ex post facto, ya que comprobar la relación entre las distintas variables planteadas, sin realizar manipulación alguna sobre las mismas.
- Instrumentos: para la medición de las variables se aplicarán los siguientes instrumentos:

Experiencia musical	Cuestionario validado por agregación individual de expertos y elaborado con la escala Likert.	Prueba a realizar en grupo (15-20 minutos)
Memoria verbal	CUMANES. Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar. Prueba de memoria verbal.	Prueba individual. (10-15 minutos por alumno)
Cognición creativa	CREA. Medida cognitiva de la creatividad.	Prueba a realizar en grupo (15-20 minutos)
Rendimiento académico	Recogida de calificaciones del primer trimestre.	Basado en las calificaciones facilitadas por la ikastola

- Selección y características de la muestra: la investigación se aplicará sobre dos grupos de 5º curso de Primaria partiendo de los grupo-clase existentes en el centro.
- Duración: se llevará a cabo entre la semana del 12 al 16 y del 19 al 23 de marzo.
- Procedimientos alternativos: no se contempla la aplicación de procedimientos alternativos.
- Ampliación de información y resolución de dudas: disponibilidad total del investigador para ampliar cualquier información, así como para resolver cualquier duda que surja.

1.3. Riesgos de la investigación para el participante

No existen riesgos ni contraindicaciones conocidas asociados a la evaluación y por lo tanto no se anticipa la posibilidad de que aparezca ningún efecto negativo para el participante.

1.4. Derechos del participante

- Participación totalmente voluntaria: el participante cuenta con total libertad de elección respecto a su participación.
- Derecho a la retirada del estudio: el participante puede retirarse del estudio cuando así lo manifieste, sin dar explicaciones y sin repercusión ni sanción alguna.

1.5. Garantías de confidencialidad

- Todos los datos de carácter personal obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- La información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.

Si requiere de información adicional puede ponerse en contacto con nuestro personal de la Universidad Internacional de la Rioja, Dña. Katya Martin Requejo con DNI 72490548E, en el teléfono 653724319 o en el correo electrónico: martinkatya00@gmail.com

Consentimiento informado: consentimiento por escrito del participante

Título del proyecto: Relación entre la experiencia musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico.

Yo (nombre y apellidos) con DNI.....como tutor legal de (nombre y apellidos del menor) declaro que:

- He leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento (Información al Participante).
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con el profesional informador y responsable: Katya Martin Requejo.
- Comprendo que la participación es voluntaria, que soy libre de consentir o no la participación de mi hijo/a en el estudio.
- Se me ha informado de que todos los datos obtenidos en este estudio serán confidenciales y que se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- Se me ha informado de que la información obtenida sólo se utilizará para los fines específicos del estudio.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio: cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin repercusión alguna.

Autorización del consentimiento

Como tutor legal de (nombre y apellidos del menor)**doy**
/ **no doy** mi consentimiento para autorizar su participación en el proyecto titulado: *Relación entre la experiencia musical, la memoria verbal, la cognición creativa y el rendimiento académico.*

Firma del representante legal
del participante:

Firma del profesional informador:

Nombre y apellidos:

Nombre y apellidos:

Fecha:

Fecha:

Anexo 8

Formulario de satisfacción

El presente formulario (en formato Google Forms) tiene como objetivo recoger la valoración de los participantes del programa de intervención implementado (profesores y alumnos). A partir de dichos datos, se podrán realizar las modificaciones y mejoras oportunas, por lo que resulta indispensable la sinceridad del participante. Cada ítem se valorará con la siguiente escala Likert: 1 (muy mal), 2 (mal), 3 (regular), 4 (bien) y 5 (muy bien).

1. ¿Qué te ha parecido la temporalización del programa?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

2. ¿Cómo valorarías la organización de las sesiones?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

3. ¿Qué te han parecido las actividades del bloque rítmico?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

4. ¿Cómo valorarías las actividades del bloque melódico?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

5. ¿Qué te han parecido las actividades del bloque de movimiento?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

6. ¿Qué tal ha funcionado la metodología utilizada?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

7. ¿Cómo valorarías las explicaciones del profesional que ha implementado el programa?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

8. ¿Qué tal ha sido la actitud del profesional durante la realización de las actividades?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

9. ¿Qué te ha parecido el espacio utilizado para realizar las actividades?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

10. ¿Cómo valorarías los distintos materiales utilizados durante las actividades?:

1 2 3 4 5

* En caso de valoración negativa, ¿podrías indicar el por qué?:

11. Señala aspectos mejorables o lo que consideres que se debería incluir o eliminar del programa: