

Reserva cognitiva y rendimiento cognitivo en adultos mayores sanos con historia de práctica musical reglada

Cognitive reserve and cognitive performance in the elderly with a history of musical training / Reserva cognitiva e rendimento cognitivo em adultos maiores saudáveis com história de prática musical reglada

Fecha de recibido:
02 de octubre de 2017
Fecha de aprobación:
14 de marzo de 2018

Edison Ocampo-Osorio¹, Jessica A. Giraldo-López¹, David A. Montoya-Arenas¹, Ana M. Gaviria¹

RESUMEN

Objetivo: la reserva cognitiva (RC) se define como la capacidad cerebral de tolerar y soportar las neuropatologías antes de alcanzar el umbral que da inicio a las manifestaciones clínicas. Debido al aumento de la esperanza de vida, este concepto surge con el propósito de identificar factores que mantengan la funcionalidad e independencia de los adultos mayores, favoreciendo así la calidad de vida en este grupo poblacional. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el tiempo de exposición a práctica musical dirigida y el rendimiento cognitivo de adultos mayores sanos.

Metodología: estudio observacional descriptivo de 11 adultos mayores sanos con historia de práctica musical dirigida. Se aplicó el cuestionario de Reserva Cognitiva, y se evaluó el rendimiento neurocognitivo con el test de capacidad intelectual K-BIT y la batería NEURONORMA COLOMBIA.

Resultados: en personas con entrenamiento musical, la reserva cognitiva está relacionada con mejor desempeño en tareas de denominación, memoria de trabajo visoespacial y verbal, atención focalizada y alternante, fluidez verbal fonológica y rendimiento semántico. Por otra parte, el tiempo de exposición a práctica musical dirigida se asoció a mejor desempeño en lenguaje semántico y favorece la memoria de trabajo y a largo plazo.

Conclusiones: el tiempo de exposición a la práctica musical dirigida, la edad y el nivel educativo, favorecen la reserva cognitiva en los dominios lingüísticos y mnémicos.

Palabras clave: reserva cognitiva; envejecimiento; envejecimiento cognitivo.

ABSTRACT

Objective: cognitive reserve (CR) is defined as the brain's ability to tolerate and support neuropathologies before reaching the threshold that gives rise to clinical manifestations. Due to the increase in life expectancy, this concept arises with the purpose of identifying factors that maintain the functionality and independence of the elderly, thus favoring the quality of life in this population group. The objective of this study was to analyze the relationship between the time of exposure to directed musical practice and the cognitive performance of healthy older adults.

Methodology: Observational, descriptive study including 11 healthy, older adults with a history of guided musical practice. The Cognitive Reserve questionnaire was applied and neurocognitive performance was evaluated using the K-BIT intellectual capacity test and the NEURONORMA COLOMBIA battery.

Results: in people with musical training, cognitive reserve was associated to better performance in tasks of denomination, visuospatial and verbal working memory, focused

Forma de citar este artículo: Ocampo-Osorio E, Giraldo-López JA, Montoya-Arenas DA, Gaviria AM. Reserva cognitiva y rendimiento cognitivo en adultos mayores sanos con historia de práctica musical reglada. Med U.P.B. 2018;37(2):97-106.

DOI:10.18566/medupb.v37n2.a03

1. Universidad de San Buenaventura, Facultad de Psicología, Grupos de investigación Psicología & Neurociencias y Salud Comportamental & Organizacional. Medellín, Colombia.

Dirección de correspondencia: Ana M. Gaviria. Correo electrónico: amigago@gmail.com; ana.gaviria@usbmed.edu.co

and alternating attention, phonological verbal fluency and semantic performance. On the other hand, the time of exposure to directed musical practice was associated to better performance in semantic language and favored working memory and in the long term.

Conclusions: time of exposure to directed musical practice, age, and educational level favor cognitive reserve in the linguistic and mnemonic domains.

Keywords: cognitive reserve; aging; cognitive aging.

RESUMO

Objetivo: a reserva cognitiva (RC) se define como a capacidade cerebral de tolerar e suportar as neuropatologias antes de alcançar o umbral que dá início às manifestações clínicas. Devido ao aumento da esperança de vida, este conceito surge com o propósito de identificar fatores que mantenham a funcionalidade e independência dos adultos maiores, favorecendo assim a qualidade de vida neste grupo populacional. O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre o tempo de exposição a prática musical dirigida e o rendimento cognitivo de adultos maiores saudáveis.

Metodologia: estudo observacional descritivo de 11 adultos maiores saudáveis com história de prática musical dirigida. Se aplicou o questionário de Reserva Cognitiva, e se avaliou o rendimento neurocognitivo com o teste de capacidade intelectual K-BIT e a bateria NEURONORMA COLÔMBIA.

Resultados: em pessoas com treinamento musical, a reserva cognitiva está relacionada com melhor desempenho em tarefas de denominação, memória de trabalho visoespacial e verbal, atenção focalizada e alternante, fluidez verbal fonológica e rendimento semântico. Por outra parte, o tempo de exposição a prática musical dirigida se associou a melhor desempenho em linguagem semântico e favorece a memória de trabalho e a longo prazo.

Conclusões: o tempo de exposição à prática musical dirigida, a idade e o nível educativo, favorecem a reserva cognitiva nos domínios linguísticos e mnêmicos.

Palavras chave: reserva cognitiva; envelhecimento; envelhecimento cognitivo.

INTRODUCCIÓN

La reserva cognitiva (RC) se define como la capacidad cerebral de tolerar y soportar las neuropatologías asociadas a la demencia antes de alcanzar el umbral donde se da inicio a las manifestaciones clínicas¹. En la actualidad este tema toma un valor cada vez mayor en las investigaciones y en la práctica clínica en el ámbito internacional, debido a su carácter protector ante manifestaciones clínicas de las enfermedades neurodegenerativas con gran impacto sistémico, por ejemplo la pérdida progresiva de la autonomía, con efecto devastador para cuidadores y familias², afectando su funcionalidad global y disminuyendo su calidad de vida³ con notables incrementos en los costos para los administradores y prestadores de servicios en salud. En términos generales, la reserva cognitiva está directamente relacionada con la neurotransmisión de acetilcolina⁴.

En Colombia, desde el punto de vista epidemiológico (con un subregistro de información), en el año 2010 se tenía una prevalencia entre el 1.8 y 3.4% en grupos de pacientes con deterioro neurocognitivos entre 65 y 75 años³.

Otro aspecto para tener en cuenta en el envejecimiento es la esperanza de vida, que se ha incrementado en las diferentes sociedades a pesar de las desigualdades en temas de desarrollo; en el orden mundial se observó que desde 1990 hasta la actualidad el incremento fue de 10 años, y en Colombia de cinco⁵.

Investigaciones recientes han planteado que este aumento de la esperanza de vida ha incrementado el número de pacientes con deterioro cognitivo leve y enfermedades neurodegenerativas, así como a medida que la edad avanza, aumenta la probabilidad del consumo de fármacos con posible efecto anticolinérgico. Sin embargo, además de preocuparse por

identificar las características de los daños y los déficits funcionales, también se han interesado por describir los factores que previenen o atenúan las expresiones propias de la sintomatología de las lesiones neurodegenerativas durante el envejecimiento, como por ejemplo la lectura⁶, el tipo de actividades de ocio y tiempo libre⁷, la práctica musical⁸, un nivel alto de escolaridad, la complejidad de la ocupación laboral⁹, la actividad física y el bilingüismo¹, constituyen factores protectores frente al deterioro cognitivo en población mayor de 65 años y favorecen la reserva cognitiva. Sin embargo, llama la atención que la práctica musical no se ha explorado lo suficiente en esta relación, si se tiene en cuenta que los músicos son expertos en la realización de operaciones físicas y mentales complejas, como la traducción de símbolos musicales, movimientos y secuencias complejas, improvisación, memorización de largas frases musicales e identificación de tonos sin una referencia¹⁰.

Se sabe que las personas que han tenido estudios musicales tienen un rendimiento cognitivo diferente comparadas con personas que no están expuestas a esta práctica^{10,11}. Es válido pensar que la práctica musical influye en la mejora de procesos atencionales, visuoespaciales y desempeño ejecutivo con especial énfasis en el control inhibitorio, planeación y organización. El entrenamiento y el tipo de aprendizaje musical llevan a desarrollar una gran cantidad de facultades, por ejemplo, la percepción, la memoria y destrezas motoras, lo que incide en el desarrollo de conexiones e interacciones entre diferentes áreas cerebrales. Amer *et al.* (2013), identificaron la relación entre el entrenamiento musical y el rendimiento en habilidades cognitivas en adultos mayores. Además, encontraron que los músicos presentaron una mayor capacidad para resolver conflictos de dominio espacial y mejores redes de control cognitivo; así mismo, distinguen información irrelevante durante una tarea para evitar cometer errores en la ejecución⁸.

Estos aportes llevan a pensar que la práctica musical dirigida contribuye a la reserva cognitiva, como factor asociado a la calidad de vida y al bienestar en la vejez, debería ser un tema de capital interés en el área para la neuropsicología, la geriatría, la neurología y la psiquiatría, y que, de acuerdo con la revisión de la literatura, se ha identificado que los factores protectores asociados a la reserva cognitiva se relacionan también con un mejor rendimiento cognitivo general.

Si bien existen investigaciones sobre músicos y su rendimiento cognitivo, no ha sido clara la relación entre la práctica musical y el volumen de la reserva cognitiva. El objetivo entonces de este estudio es analizar la relación entre el tiempo de exposición a la práctica musical dirigida, el volumen de reserva cognitiva y el rendimiento cognitivo de funciones como atención, memoria, habili-

dades visuoespaciales, lenguaje y funciones ejecutivas de adultos mayores sanos con historia de práctica musical.

METODOLOGÍA

Estudio observacional descriptivo que pretende conocer si el tiempo de práctica musical dirigida se asocia a un mejor desempeño en pruebas que miden diferentes áreas de rendimiento cognitivo en adultos mayores; y si el rendimiento también está asociado a los otros factores de reserva cognitiva. Este estudio fue avalado por el Comité de Bioética de la Universidad de San Buenaventura, Medellín.

La población estuvo conformada por 11 adultos mayores sin evidencia clínica de deterioro cognitivo con historia de práctica musical dirigida superior a dos años. Se excluyeron participantes que al momento de la evaluación presentaran alteraciones del estado de ánimo, consumo o abuso de sustancias, antecedentes neuropsiquiátricos, y personas con quejas subjetivas de memoria (puntuación mayor o igual a 19 en la escala de trastornos de memoria de Cano *et al.*, 2002)¹².

Todos los participantes en el estudio fueron debidamente informados de los alcances y riesgos de su participación en el mismo, tras lo cual se les pidió su consentimiento por escrito para ser incluidos en la muestra. El procedimiento de evaluación consistió en la aplicación por parte de personas con formación reglada en neuropsicología de los siguientes instrumentos de medición: Test Breve de Inteligencia de Kaufman (K-BIT), el cuestionario de reserva cognitiva de Lorena Rami *et al.*¹³, y la batería neuropsicológica NEURO-NORMA COLOMBIA¹⁴ la cual está compuesta de los siguientes instrumentos: Retención de dígitos en orden directo e inverso (evalúa atención, memoria de trabajo secuencia auditiva y atención ejecutiva), tareas de fluidez verbal (evalúa categorización, fluidez semántica y fonológica), tarea de aprendizaje y memoria con codificación controlada (evalúa codificación aprendizaje y recobro), *Trail Making Test A* y *B* (evalúa habilidades de autorregulación y control de la atención sostenida), *Symbol Digit Modalities Test* (evalúa atención dividida, búsqueda visual, velocidad perceptual), Figura Compleja de Rey – Osterrieth copia y evocación (evalúa habilidad visoconstruccional, memoria visual, planeación y solución de problemas), Tarea de Cubos de Corsi (evalúa memoria de trabajo visoespacial secuencial), Stroop Palabras y Colores (evalúa flexibilidad cognitiva, inhibición y velocidad de procesamiento), Torre de Londres (evalúa habilidades para la resolución de problemas y planeación), *Wisconsin Card Sorting Test* (evalúa función ejecutiva), *Token Test* (evalúa comprensión del lenguaje, memoria

de trabajo y atención) y Test de Vocabulario de Boston (evalúa denominación).

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó el software estadístico SPSS versión 23.0. El análisis descriptivo se hizo de acuerdo con su naturaleza y nivel de medición, en el caso de las variables cuantitativas se utilizaron estadísticos de centralización (media) y de dispersión (desviación estándar). El desempeño en el protocolo NEURONORMA se reporta en puntuaciones escalares como medida estandarizada del rendimiento, lo que permite utilizar la media como estadístico descriptor del rendimiento a pesar del reducido tamaño de la muestra.

Las variables cualitativas fueron descritas utilizando frecuencias expresadas en términos de porcentaje. Se eligió una prueba no paramétrica para probar la hipótesis de asociación lineal entre las variables: Coeficiente de Correlación por Rangos de Spearman. Se asumió un nivel de significación de $p < 0,05$ en todos los contrastes.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se describen las características sociodemográficas de la población. Se trata de un grupo de adultos mayores con una edad media de 64 años, con un promedio de 27 años de entrenamiento musical reglado, además de 16 años de escolaridad formal.

En la Tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos asociados al perfil cognitivo de los sujetos evaluados. Los valores del K-BIT y el cuestionario de reserva cognitiva describen puntuaciones directas, mientras que los valores descritos de la batería NEURONORMA COLOMBIA representan puntuaciones escalares.

Puede observarse un rendimiento cognitivo general medio-alto, puntuaciones en inteligencia dentro del rango de la normalidad y una media de reserva cognitiva de 17,27 puntos.

Se exploró la relación lineal entre las variables principales de análisis. Se observó una relación lineal positiva moderada entre los años de escolaridad y el tiempo total de práctica musical ($r_s = 0,610$ $p < 0,05$) y una relación lineal positiva alta entre los años de escolaridad y el puntaje total en reserva cognitiva ($r_s = 0,823$ $p < 0,01$).

Por otra parte, llama la atención que el valor del coeficiente de correlación entre el tiempo de práctica musical y el puntaje en reserva cognitiva es moderado ($r_s = 0,575$) pero, no es estadísticamente significativo ($p = 0,064$). Finalmente vale la pena mencionar que la edad no resultó asociada a ninguna de estas otras variables.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la relación lineal entre las variables de interés y la capacidad intelectual general. Se puede observar cómo el tiempo de en-

Tabla 1. Descripción de las características sociodemográficas de los 11 adultos mayores sanos con historia de práctica musical dirigida.

| | N (%) |
|--|-----------------|
| Sexo | |
| Hombres | 9 (81.8) |
| Mujeres | 2 (18.2) |
| Estado civil | |
| Casado/pareja | 6 (54.5) |
| Separado/divorciado | 4 (36.4) |
| Viudo | 1 (9.1) |
| Convivencia | |
| Pareja | 5 (45.5) |
| Hijos (con sin pareja) | 5 (45.5) |
| Solo | 1 (9.1) |
| Nivel de escolaridad | |
| Bachillerato incompleto | 2 (18.2) |
| Bachillerato completo | 1 (9.1) |
| Técnico/Tecnológico | 1 (9.1) |
| Pregrado | 6 (54.5) |
| Doctorado | 1 (9.1) |
| | M ± DE |
| Edad | 64.55 ± 4.61 |
| Años escolaridad | 16.545 ± 4.6279 |
| Tiempo de entrenamiento musical (años) | 26.91 ± 19.94 |
| Número de idiomas | 1.636 ± 0.809 |

entrenamiento musical reglado se correlaciona linealmente con la medida de inteligencia cristalizada (se refiere al conocimiento previo y la experiencia pasada, por ejemplo, la educación o el aprendizaje).

La Tabla 4 muestra el análisis sobre las variables asociadas al lenguaje. Es preciso destacar la relación positiva entre los años de educación y habilidades como comprensión del lenguaje, capacidad auditiva, memoria de trabajo y atención. La reserva cognitiva resultó significativamente asociada a la producción verbal controlada que puede asociarse a la velocidad de procesamiento.

También es relevante el resultado encontrado entre el número de respuestas correctas del BNT y el puntaje en reserva cognitiva. Si bien el coeficiente indica una relación inversa, es válido a la hora de demostrar asociación significativa.

En la Tabla 5 se describen los resultados relacionados con el rendimiento en pruebas de atención y memoria.

Tabla 2. Descripción del rendimiento neurocognitivo de 11 adultos mayores con historia de practica musical reglada.

| | M ^a | DE | IC 95% |
|---|----------------|-------|---------------|
| Test Breve de Inteligencia de Kaufman (K-BIT) | 76.81 | 28.60 | 57.60 – 96.03 |
| Cuestionario de Reserva Cognitiva | 17.27 | 4.10 | 14.51 – 20.02 |
| Batería NEURONORMA COLOMBIA | | | |
| Span Verbal Directo | 10.45 | 3.35 | 8.19 – 12.71 |
| Span Verbal Inverso | 12.45 | 2.73 | 10.61 – 14.29 |
| Span Visual© Directo | 15.81 | 2.56 | 14.09 – 17.53 |
| Span Visual© Inverso | 15.36 | 2.33 | 13.79 – 16.93 |
| Trail Making Test A | 12.18 | 3.40 | 9.89 – 14.02 |
| Trail Making Test B | 13.45 | 3.58 | 11.04 – 15.86 |
| SDMTC© | 11.00 | 2.09 | 9.59 – 12.40 |
| Boston Naming Test© | 12.00 | 3.19 | 9.85 – 14.14 |
| Token Test | 11.00 | 2.96 | 9.01 – 12.99 |
| FCRO Corrección | 11.63 | 3.69 | 9.15 – 14.11 |
| FCRO Tiempo | 12.63 | 3.38 | 10.36 – 14.91 |
| FCSRT Recuerdo libre ensayo 1 | 9.72 | 3.13 | 7.62 – 11.83 |
| FCSRT Recuerdo libre total | 10.90 | 2.11 | 9.48 – 12.33 |
| FCSRT Recuerdo total | 12.54 | 2.76 | 10.68 – 14.40 |
| FCSRT Recuerdo diferido libre | 11.63 | 2.24 | 10.12 – 13.14 |
| FCSRT Recuerdo diferido total | 15.18 | 3.99 | 12.49 – 17.86 |
| FCRO Memoria 3 minutos | 11.90 | 3.38 | 9.63 – 14.18 |
| Fluidez verbal semántica | 10.36 | 2.33 | 8.79 – 11.93 |
| Fluidez verbal fonológica (p) | 12.72 | 2.93 | 10.75 – 14.69 |
| Test de Stroop© palabra | 9.90 | 2.54 | 8.19 – 11.62 |
| Test de Stroop© color | 11.45 | 4.10 | 8.69 – 14.21 |
| Test de Stroop© color-palabra | 11.36 | 3.07 | 9.29 – 13.42 |
| TOL-DX© total correctos | 10.36 | 3.90 | 7.73 – 12.98 |
| TOL-DX© movimientos totales | 9.54 | 3.67 | 7.017 – 12.01 |
| TOL-DX© tiempo inicio total | 10.72 | 3.13 | 8.62 – 12.83 |
| TOL-DX© tiempo de ejecución | 9.54 | 1.86 | 8.29 – 10.79 |
| TOL-DX© tiempo de resolución | 10.72 | 1.67 | 9.59 – 11.85 |
| WCST-M categorías correctas | 9.81 | 1.60 | 8.74 – 10.89 |
| WCST-M errores perseverativos | 11.09 | 3.20 | 8.93 – 13.24 |
| WCST-M total de errores | 8.81 | 1.88 | 7.55 – 10.08 |
| WCST-M % errores perseverativos | 13.90 | 2.07 | 12.51 – 15.30 |

Nota. SDMTC©=Test de Símbolos y Dígitos; FCRO=Figura compleja de Rey-Osterrieth; FCSRT=Prueba de recuerdo libre/facilitado con recuerdo inmediato; TOL-DX©=Torre de Londres; WCST-M=Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Modificado).

^a Las medias están calculadas sobre las puntuaciones escalares.

Tabla 3. Correlación de puntuaciones directas y típicas en prueba de capacidad intelectual con variables de edad, tiempo de escolaridad, tiempo de entrenamiento musical y reserva cognitiva en una muestra de 11 adultos mayores sanos con historia de práctica musical dirigida.

| | Edad (años) | Educación (años) | Tiempo de entrenamiento musical | Reserva cognitiva |
|--------------------------|----------------|------------------|---------------------------------|-------------------|
| | r _s | r _s | r _s | r _s |
| K-BIT | | | | |
| Puntuación típica | | | | |
| Vocabulario | 0.067 | 0.407 | 0.672* | 0.397 |
| Matrices | 0.206 | 0.540 | 0.502 | 0.527 |

Nota. K-BIT= Kaufman Brief Intelligence Test; r_s = coeficiente de correlación de Spearman

*p<0.05

Tabla 4. Correlación de puntuaciones directas en pruebas de lenguaje con variables de edad, tiempo de escolaridad, tiempo de entrenamiento musical y reserva cognitiva en una muestra de 11 adultos mayores sanos con historia de práctica musical dirigida.

| | Edad (años) | Educación (años) | Tiempo de entrenamiento musical | Reserva cognitiva |
|----------------------------|------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|
| | r_s | r_s | r_s | r_s |
| BNT | | | | |
| Correctas | -0.090 | -0.391 | -0.236 | -0.726* |
| Pista semántica | -0.257 | -0.034 | -0.302 | -0.234 |
| Correctas clave semántica | 0.188 | -0.399 | -0.169 | -0.342 |
| Pistas fonológicas | 0.616* | 0.007 | 0.065 | -0.051 |
| Correctas clave fonológica | 0.201 | 0.402 | 0.327 | 0.302 |
| Token Test Total | 0.262 | 0.626* | 0.532 | 0.510 |
| Fluidez Fonémica | | | | |
| Aciertos | -0.51 | 0.346 | 0.167 | 0.621* |
| Intrusiones | -0.444 | 0.043 | 0.276 | 0.232 |
| Perseveraciones | 0.301 | 0.031 | -0.090 | -0.060 |
| Fluidez semántica | | | | |
| Aciertos | -0.176 | 0.452 | 0.289 | 0.055 |
| Intrusiones | -0.151 | 0.256 | -0.301 | 0.1 |
| Perseveraciones | 0.150 | 0.076 | 0.225 | 0.298 |

Nota. BNT = Boston Naming Test; r_s = coeficiente de correlación de Spearman

* $p < 0.05$

Tabla 5. Correlación de puntuaciones directas en pruebas de atención y memoria con variables de edad, tiempo de escolaridad, tiempo de entrenamiento musical y reserva cognitiva en una muestra de 11 adultos mayores sanos con historia de práctica musical dirigida.

| | Edad (años) | Educación (años) | Tiempo de entrenamiento musical | Reserva cognitiva |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|
| | r_s | r_s | r_s | r_s |
| Retención de dígitos | | | | |
| Orden directo | 0.022 | 0.691* | 0.410 | 0.514 |
| Orden inverso | 0.081 | 0.665* | 0.404 | 0.537 |
| Cubos de Corsi | | | | |
| Orden directo | -0.339 | 0.587 | 0.188 | 0.723* |
| Orden inverso | 0.111 | 0.565 | 0.362 | 0.647* |
| Trail Making Test | | | | |
| Forma A | | | | |
| Tiempo | 0.562 | 0.051 | 0.391 | -0.164 |
| Forma B | | | | |
| Tiempo | -0.128 | -0.554 | -0.215 | -0.300 |
| Búsqueda de Símbolos (SDMT) | -0.395 | 0.580 | 0.300 | 0.616* |
| Figura Compleja de Rey-Osterrieth | | | | |
| Copia | | | | |
| Tipo de construcción | -0.156 | -0.483 | -0.129 | -0.526 |
| Tiempo (segundos) | 0.292 | -0.113 | 0.349 | -0.156 |
| Exactitud | -0.234 | -0.227 | 0.498 | 0.101 |
| Memoria Diferida | | | | |
| Tipo de construcción | 0.332 | 0.192 | 0.142 | 0.225 |
| Exactitud | -0.415 | 0.098 | 0.196 | 0.210 |

| | Edad (años) | Educación (años) | Tiempo de entrenamiento musical | Reserva cognitiva |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|
| FCSRT | | | | |
| Recuerdo libre total | -0.037 | 0.162 | 0.141 | 0.244 |
| Recuerdo con clave total | 0.667* | 0.468 | 0.300 | 0.299 |
| Recuerdo diferido | -0.177 | -0.005 | -0.082 | 0.305 |
| Recuerdo diferido con clave | 0.414 | 0.480 | 0.008 | 0.215 |
| Intrusiones | -0.646* | -0.471 | -0.702* | -0.281 |

Nota. r_s = coeficiente de correlación de Spearman; SDMT= Symbol Digit Modalities Test; FCSRT=Prueba de recuerdo libre/facilitado con recuerdo inmediato

* $p < 0.05$

Cabe resaltar que en relación a la reserva cognitiva esta resultó significativamente asociada con memoria de trabajo visoespacial, atención dividida, búsqueda visual y velocidad perceptual.

Finalmente puede observarse que a mayor tiempo de entrenamiento musical menor número de intrusiones en una tarea de aprendizaje y recobro controlado.

Por último, se analiza la relación entre pruebas asociadas a las funciones ejecutivas y las variables de interés (Tabla 6). Se encontró una relación significativa e inversa entre la reserva cognitiva el número de errores en el componente de denominación de la tarea Stroop.

DISCUSIÓN

Este es un estudio que describe las principales características de la reserva cognitiva y el rendimiento neurocognitivo en una muestra de personas adultas mayores sanas con historia de práctica musical dirigida. Nuestros resultados muestran que la práctica musical reglada se asocia de forma positiva con un mejor rendimiento en tareas de vocabulario expresivo y con la capacidad de resolver desafíos usando asociaciones. También se encontró una relación entre esta variable y la capacidad para bloquear intrusiones en tareas de evocación. Esto último

Tabla 6. Correlación de puntuaciones directas en pruebas de funciones ejecutivas con variables de edad, tiempo de escolaridad, tiempo de entrenamiento musical y reserva cognitiva en una muestra de 11 adultos mayores sanos con historia de práctica musical dirigida.

| | Edad (años) | Educación (años) | Tiempo de entrenamiento musical | Reserva cognitiva |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|
| | r_s | r_s | r_s | r_s |
| SWCT | | | | |
| Parte A: Palabra | | | | |
| Aciertos | -0.760** | 0.102 | -0.050 | 0.391 |
| Errores | 0.131 | -0.220 | 0.528 | 0.122 |
| Casi errores | -0.151 | -0.205 | 0.201 | -0.200 |
| Parte B: Color | | | | |
| Aciertos | -0.282 | 0.413 | 0.101 | 0.360 |
| Errores | 0.116 | -0.500 | -0.306 | -0.728* |
| Casi errores | 0.054 | -0.138 | -0.224 | -0.108 |
| Parte C: Interferencia | | | | |
| Aciertos | -0.443 | 0.249 | -0.034 | 0.241 |
| Errores | -0.29 | -0.049 | -0.129 | -0.334 |
| Casi errores | 0.060 | -0.459 | 0.360 | -0.538 |
| SWCT TOTAL | -0.435 | 0.265 | -0.046 | 0.264 |
| TOL^{DX} | | | | |
| Movimientos | -0.249 | -0.296 | 0.277 | -0.142 |
| Tiempo de Latencia | -0.101 | 0.047 | -0.507 | 0.109 |
| Tiempo de Ejecución | -0.117 | -0.131 | 0.076 | -0.269 |

| | Edad (años) | Educación (años) | Tiempo de entrenamiento musical | Reserva cognitiva |
|-----------------------|----------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|
| Tiempo de Resolución | 0.114 | -0.228 | -0.379 | -0.409 |
| Movimientos Excedente | -0.114 | 0.084 | -0.416 | 0.036 |
| WCST | | | | |
| Correctas | 0.259 | 0.211 | 0.180 | -0.018 |
| Errores | -0.285 | -0.233 | -0.176 | 0.00 |
| Categorías | 0.252 | 0.038 | 0.094 | -0.089 |
| Perseveraciones | -0.163 | -0.486 | -0.507 | -0.443 |
| Fallas Atencionales | 0.213 | 0.134 | 0.146 | 0.000 |

Nota. SCWT= Stroop color-word interference test; TOL^{DX} = Tower of London-Drexel University version; WCST= Wisconsin Card Sorting Test. r_s = coeficiente de correlación de Spearman

*p<0.05

es importante pues se ha sugerido que las intrusiones en tareas de memoria pueden ser un marcador preclínico para demencias¹⁵. Los estudios realizados en esta línea reconocen la reserva cognitiva como un factor importante para preservar la funcionalidad en el adulto mayor.

Además, se exploró la relación del funcionamiento cognitivo (atención, memoria, habilidades visoespacial, lenguaje y funciones ejecutivas) con variables como la edad, los años de escolaridad, y la capacidad intelectual. La edad es importante dado que las investigaciones sugieren que, a mayor edad, mayor riesgo de deterioro cognitivo general, en caso de no contar con reserva cognitiva¹⁶.

A pesar de contar con una muestra pequeña esta investigación exploró un amplio espectro de funciones con una batería neuropsicológica completa, facilitando la comprensión global del rendimiento cognitivo. Los resultados obtenidos son similares a los hallazgos de Meléndez *et al*, y Rami *et al*, en relación a la asociación lineal entre los años de escolaridad y el mejor desempeño cognitivo^{13,16}. Se observó una relación positiva entre tareas atencionales y de memoria de trabajo con los años escolaridad, pero no con la puntuación total del cuestionario de reserva cognitiva. Estos hallazgos concuerdan con lo discutido por Rami *et al*, en el estudio de validación del instrumento para medir la reserva cognitiva.

Analizando los resultados en las tareas de memoria de trabajo visoespacial, atención dividida y velocidad perceptual, se observa que el adecuado desempeño en estas tareas está asociado a puntuaciones altas en reserva cognitiva. Estos resultados se pueden explicar a partir de lo expuesto en el modelo cognitivo de Baddeley, citado Tirapú-Ustárroz *et al*, donde el rendimiento del bucle fonológico y la agenda visoespacial se optimiza en presencia de factores de reserva cognitiva y un mayor número de años de escolaridad, lo cual debe inducir a un análisis del funcionamiento del Sistema Ejecutivo Central con

estrategias asertivas, el cual debe ser analizado de forma más profunda¹⁷.

Se encuentra una relación directa entre la edad de los participantes y el recobro de palabras con claves, indicando con esto que las personas a mayor edad y expuestas a práctica musical reglada, tienen un mejor rendimiento en la recuperación de información al proporcionarles la clave semántica. Este aspecto debe ser explorado en estudios con mayor alcance en futuras investigaciones.

Las intrusiones, como fenómeno patológico, disminuyen con el mayor tiempo de exposición a la práctica musical, es decir, se observa una tendencia en personas de mayor edad y con mayor tiempo de práctica musical a tener menos contaminaciones en el recobro de la información, lo cual concuerda con los hallazgos de Amer *et al*, en relación a que los músicos distinguen información irrelevante durante una tarea para evitar cometer errores en la ejecución, algo que puede extrapolarse a los resultados observados en este estudio⁸.

Respecto a las variables de la reserva cognitiva y la nominación en el BNT al ser contrastadas hay una relación inversa, es decir, a mayor reserva cognitiva menor capacidad de nominación espontánea. Esto puede ser explicado por los mismos hallazgos, debido a que las personas con mayor edad requieren más claves fonológicas, entonces, si los participantes con alto nivel de reserva cognitiva tienen baja puntuación en el BNT es compensado por el uso de estrategias fonológicas para acceder a las palabras cuando tienen más edad. Este resultado es contrario a lo descrito por López-Higes *et al*, aunque debe ser analizado con cautela, debido a que también se encontró que el nivel de escolaridad incide en el rendimiento del BNT; del mismo modo que influye en el desempeño de lenguaje en cuanto a precisión, comprensión, fluidez y velocidad, observándose una relación lineal inversa, es decir, a menor escolaridad o mayor edad, menor rendimiento en las pruebas⁹.

Los hallazgos no permiten decir que la escolaridad tiene una relación significativa con la capacidad de nominar, sin embargo, otros estudios han discutido que las personas a mayor edad, aun con alto nivel de reserva cognitiva, presentan dificultad para nominar de forma espontánea¹⁶. De igual manera, los resultados cotejados con esta misma investigación coinciden con los análisis del lenguaje comprensivo, pues se observó una relación directa entre los años de escolaridad y la puntuación en la prueba Token Test.

Por otra parte, las personas con entrenamiento musical reglado tienen mayor fluidez fonémica, lo que resultó asociado con puntuaciones altas en reserva cognitiva; aunque estas observaciones son controvertidas comparado con lo reportado por López-Higes *et al*, quien asocia el rendimiento en fluidez fonémica con los años de escolaridad⁹. Sin embargo, Rami *et al*, en la validación del instrumento empleado para la medición de la reserva cognitiva, llega a conclusiones similares a las de esta investigación¹³.

Con relación al análisis en praxias visoconstruccionales y el funcionamiento ejecutivo no se encontraron resultados estadísticamente significativos asociados con el tiempo de práctica musical y la reserva cognitiva, algo que difiere de los hallazgos de Meléndez *et al*, es así como ni la edad, la práctica musical dirigida ni los factores incluidos en el cuestionario de reserva cognitiva se relacionan con un rendimiento diferencial en las pruebas de Figura de Rey-Osterrieth y en el WSCT⁷.

Es importante considerar que aunque se espera que los músicos puedan tener un mejor rendimiento visoconstruccional, visoespacial o de planeación por las activaciones modulares que se presentan a nivel cerebral tal como se menciona en las revisiones teóricas, se debe tener en cuenta que las pruebas no son específicas para músicos, son propias para identificar funcionamiento cognitivo general normal, de esta manera se requiere de pruebas más sensibles y específicas para discutir los resultados obtenidos.

Se observó una relación lineal inversa entre el número de aciertos de la lectura de palabras de la tarea Stroop y la edad, se puede decir que a mayor edad menor rendimiento en velocidad de procesamiento. Aunque en la muestra estos datos no son clínicamente significativos para la muestra estudiada, esta relación ha sido ampliamente discutida en la literatura¹⁴.

Por último, es importante señalar la relación directa entre el tiempo de entrenamiento musical y la puntuación en el componente verbal del CI medido a través del K-Bit, es decir que la práctica musical favorece la preservación de la inteligencia cristalizada, aspecto que se ha relacionado como factor protector en el envejecimiento normal. Se espera por tanto que mayor edad, en esta población, se preserve los componentes asociados al lenguaje.

El envejecimiento de la población puede aumentar la demanda para atender problemas relacionados con el funcionamiento cognitivo en la consulta médica., conocer sus manifestaciones más habituales, así como posibles factores protectores puede animar a los médicos a involucrarse en un trabajo interdisciplinar donde su participación es fundamental para el diagnóstico temprano, a partir de los signos de sospecha en las áreas cognitiva, comportamental y funcional¹⁸.

Este trabajo presenta varias limitaciones que deben ser consideradas para el análisis de sus resultados. Por un lado, el tamaño y diseño muestral no permite el uso de pruebas paramétricas para el contraste de la hipótesis, restando robustez a los resultados. Si bien se trata de una población con características muy particulares como el ser población de adultos mayores con entrenamiento musical reglado y activos en esta ocupación. Adicionalmente es una población en la que se evaluó de forma sistemática, y pudo ser descartada, la presencia de deterioro cognitivo, trastornos neuropsiquiátricos y consumo de sustancias.

La naturaleza de la descripción es correlacional, que unido con lo anterior no permite plantear conclusiones definitivas sobre posibles hipótesis causales. Es evidente que en la corroboración de la hipótesis donde se quería encontrar asociaciones significativas fueron escasas debido posiblemente a las características muestrales. Es por esta razón que sería deseable diseñar un estudio prospectivo con un diseño muestral apropiado para probar hipótesis causales.

En cuanto al tiempo de práctica musical dirigida se observó gran heterogeneidad en el grupo. Se propone para investigaciones futuras ampliar la muestra y determinar rangos de práctica musical con el fin de determinar diferencias significativas entre los grupos y definir los alcances de la historia de práctica musical dirigida.

Es conveniente aplicar para próximas investigaciones algunas pruebas neuropsicológicas específicas para músicos, identificando con esto rendimientos particulares.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Esta investigación fue financiada por la Dirección de Investigaciones y Posgrados de la Universidad de San Buenaventura, Medellín.

REFERENCIAS

1. Díaz-Orueta U, Buiza-Bueno C, Yanguas-Lezaun J. Reserva cognitiva: evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2010; 45(3):150-155.
2. Brigeiro M. "Envejecimiento exitoso" y "tercera edad": Problemas y retos para la promoción de la salud. *Invest Educ Enferm* 2005; 23(1):102-109.
3. Ruiz de Sánchez C, Nariño D, Muñoz Cerón JF. Epidemiología y carga de la enfermedad de Alzheimer. *Acta Neurol Colomb Supl* 2010; 26:87-94.
4. Garibotto V, Tettamanti M, Marcone A. Cholinergic activity correlates with reserve proxies in Alzheimer's disease. *Neurobiol Aging* 2013; 34(11):2694.e13-e2694.e18.
5. Banco Mundial. Esperanza de vida al nacer, total (años) [internet]. Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>. Published 2015. Accessed June 29, 2017.
6. Esteve ME, Gil AC. El hábito de lectura como factor protector de deterioro cognitivo. *Gac Sanit* 2013; 27(1):68-71.
7. Meléndez Moral JC, Sales Galán A, Mayordomo Rodríguez T. Reserva cognitiva, compensación y potencial de aprendizaje: relación entre medidas. *Inf Psicológica* 2013; 105:29-41.
8. Amer T, Kalender B, Hasher L, Trehub SE, Wong Y. Do older professional musicians have cognitive advantages? Snyder J, ed. *PLoS One* 2013; 8(8):e71630.
9. López-Higes R, Rubio-Valdehita S, Prados JM, Galindo M. Reserva cognitiva y habilidades lingüísticas en mayores sanos. *Rev Neurol* 2013; 57(3):97-102.
10. Justel N, Díaz Abrahan V. Plasticidad cerebral: participación del entrenamiento musical brain plasticity: musical training involvement. *Suma Psicológica* 2012; 19(2):97-108.
11. Soria-Urios G, Duque P, García-Moreno JM. Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. *Rev Neurol* 2011; 52(1):45-55.
12. Cano C, Ruiz A, Plata S, Matallana D, Montañes P, Benito M. Capacidad predictiva de una prueba de tamizado en el diagnóstico temprano en la enfermedad de Alzheimer. *Rev la Asoc Colomb Gerontol y Geriatria* 2002; 16:428-429.
13. Rami L, Valls-Pedret C, Bartrés-Faz D. Cuestionario de reserva cognitiva. Valores obtenidos en población anciana sana y con enfermedad de Alzheimer. *Rev Neurol* 2011; 52(4):195-201.
14. Montañes P. *Enfermedad de Alzheimer. Memorias que se desvanecen*. 1st ed. (Colombia UN de, ed.). Bogotá D.C; 2016.
15. Tirado V, Motta M, Aguirre-Acevedo DC, Pineda DA, Lopera F. Análisis de las intrusiones en una prueba de memoria como posible marcador preclínico de enfermedad de Alzheimer en portadores de la mutación E280A de la presenilina-1. *Rev Neurol* 2008; 47(6):290-294.
16. Meléndez JC, Mayordomo Rodríguez T, Sales Galán A. Comparación entre ancianos sanos con alta y baja reserva cognitiva y ancianos con deterioro cognitivo. *Univ Psychol* 2013; 12(1):73-80.
17. Tirapu-Ustárroz J, Muñoz-Céspedes JM, Pelegrín-Valero C. Funciones ejecutivas: Necesidad de una integración conceptual. *Rev Neurol* 2002; 34(7):673-685.
18. González Rodríguez VM, Arrieta Antón E, Riu Subirana S. Recomendaciones de manejo del deterioro cognitivo y la demencia en Atención Primaria. *Semer - Med Fam* 2008; 34(2):87-90.