

El aprendizaje de un instrumento musical como el violín mejora la atención sostenida

Learning a Musical Instrument Such as the Violin Improves Sustained Attention

Paloma Méndez Lorca & Rocío Angulo
Universidad Autónoma de Chile, Santiago, Chile

Se presenta un estudio dirigido a comprobar el efecto del aprendizaje y práctica de un instrumento musical (violín) en la atención sostenida. Para ello se evaluó la capacidad de atención sostenida de un grupo de violinistas (con más de ocho años de experiencia) y de participantes sin experiencia previa con el violín ni otro instrumento con la prueba EMAV2. Tras esta evaluación inicial, la mitad de los participantes sin experiencia previa con algún instrumento recibieron un taller de aprendizaje de violín de tres meses de duración. Finalizado el taller, todos los participantes fueron evaluados de nuevo con la misma prueba. El estudio encontró un mejor rendimiento en el EMAV2 de los violinistas que de los demás participantes en la primera evaluación. Tras el taller de aprendizaje de violín, el rendimiento de los participantes que lo recibieron fue similar al de los violinistas, y en ambos casos mejor que el de los participantes que nunca tuvieron contacto con el violín u otros instrumentos. Estos resultados parecen indicar que el aprendizaje y práctica de un instrumento musical, en este caso el violín, podría mejorar la atención sostenida en adultos tras un periodo de práctica relativamente corto.

Palabras clave: aprendizaje supervisado, atención sostenida, música, violín.

The present study was conducted with the aim to test the effect of learning and practice with a musical instrument (violin) for the sustained attention. In order to do this, sustained attention of violin players (more than eight years of experience with the instrument) and naïve participants was assessed by the test EMAV2. After this first evaluation of the sustained attention, half of the naïve participants received a violin training course for three months, being then all the participants tested again with the EMAV2. The study found a better performance in the EMAV2 for the violin players than the other participants in the first evaluation. After the violin training course, however, the performance in the EMAV2 was similar for the participants who received it and the violin players, being the performance in both cases better than for the naïve participants. These results might be suggesting that the learning and practice with a musical instrument might improve sustained attention after a relatively short period of training.

Keywords: supervised learning, sustained attention, music, violin.

Proyecto financiado por el programa Fondecyt 11140017 del gobierno de Chile concedido a la investigadora Rocío Angulo.

Contacto: R. Angulo. Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chile, El Llano Subercaseaux 2801, San Miguel, Santiago, Chile. Correo electrónico: r.angile@gmail.com

Cómo citar: Méndez Lorca, P. & Angulo, R. (2018). El aprendizaje de un instrumento musical como el violín mejora la atención sostenida. *Revista de Psicología*, 27(2), 1-9.
<http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2019.52309>

Introducción

La definición de la atención como proceso psicológico básico varía en función de la propuesta teórica de la que se parta, si bien casi todas las propuestas actuales comparten la idea de la atención como proceso de selección de información (Cherry, 1953). Colmenero, Catena y Fuentes (2001), por ejemplo, hablan de la atención como un “mecanismo central de control del procesamiento de información, que actúa de acuerdo con los objetivos del organismo activando e inhibiendo procesos, y que puede orientarse hacia los sentidos, las estructuras del conocimiento en memoria y los sistemas de respuesta” (p. 47). Otros autores la han definido también como un mecanismo cognitivo del cerebro que permite procesar estímulos, pensamiento o acciones relevantes, mientras se ignoran otros irrelevantes o distractores (véase, por ejemplo, una revisión teórica de la atención en Fuentes Melero & García Sevilla, 2008). En general, los autores más relevantes del área no entienden la atención como un proceso unitario, sino que reconocen la existencia de varias formas y tipos de atención. Pueden encontrarse fácilmente en la literatura diferentes definiciones para la atención focalizada, la atención sostenida y la atención dividida (Ballesteros Jiménez & Reales Avilés, 2000; Feldman, 2005; Fernández Abad, 2004; Funes & Lupiáñez, 2003; Matlin & Foley, 1996), entre otras categorizaciones posibles. La evidencia empírica parece avalar, además, la subdivisión de este proceso psicológico al encontrarse distintas funciones y sustratos neuroanatómicos para los diferentes tipos de atención propuestos (Petersen & Posner, 2012; Posner & Dehaene, 1994).

El presente estudio se centra específicamente en la atención sostenida, definida esta como aquella forma de atención que posibilita el mantenimiento de un estado de alerta y atención focalizada durante un periodo prolongado de tiempo, siendo este componente fundamental para muchas funciones cognitivas superiores y actividades de la vida cotidiana (e.g., Sarter, Givens, & Bruno, 2001; Wang, Osher, & Reuter-Lorenz, 2015). De acuerdo con la evidencia aportada desde distintas investigaciones, la atención sostenida en una tarea involucra una compleja red de áreas cerebrales interconectadas, y supone la habilidad de resistir a las distintas interferencias provistas por el ambiente, inhibiendo las respuestas atencionales hacia los estímulos

irrelevantes para la tarea (e.g., Estévez-González, García-Sánchez, & Junqué, 1997; Posner & Petersen, 1990; Sohlberg & Mateer, 1987). Aparentemente, estas funciones dependen del córtex prefrontal que a su vez se relaciona con las denominadas funciones ejecutivas (e.g., Miendlarzewska & Trost, 2014; Moreno et al., 2011; Petersen & Posner, 2012; Schellenberg & Weiss, 2013), básicas para la adquisición de los aprendizajes supervisados, entendiéndose este tipo de aprendizaje como aquel que se produce a través del seguimiento de reglas, claves o instrucciones (e.g., Guo & Koelsch, 2015). A diferencia de otros tipos de aprendizaje como el aprendizaje implícito (e.g., Dienes & Longuet-Higgins, 2004; Kuhn & Dienes, 2005; Rohrmeier & Rebuschat, 2012), en general se acepta que el aprendizaje supervisado de una nueva tarea requiere inicialmente de una atención controlada sobre las distintas respuestas que esta demanda, si bien dichas repuestas pueden llegar a automatizarse luego de una determinada cantidad de práctica. De lo anterior se desprende que el aprendizaje supervisado de cualquier tarea se vería facilitado por un fortalecimiento de la atención sostenida si esta habilidad pudiera transferirse entre tareas. Cabría quizás preguntarse si el aprendizaje supervisado de una tarea nueva podría, a su vez, llevar a un fortalecimiento de la atención sostenida debido al entrenamiento de este proceso que supondría tal aprendizaje.

Partiendo de esta idea general, el objetivo del presente trabajo fue comprobar si el aprendizaje supervisado de una tarea como puede ser tocar un instrumento musical —específicamente el violín, aunque la lógica sería igualmente aplicable a cualquier instrumento— podría llevar a un fortalecimiento de la atención sostenida. Si lo anterior fuera cierto y el beneficio de una atención sostenida fortalecida por la práctica del instrumento pudiera transferirse a su vez a otros aprendizajes, estaríamos ante una excelente estrategia de intervención no invasiva para la mejora de la atención y del aprendizaje. En apoyo de esta idea, algunos estudios han reportado mejores calificaciones y rendimiento académico tras un entrenamiento de 11 meses con un instrumento musical (Shih, Huang, & Chiang, 2012; Yang, Ma, Gong, Hu, & Yao, 2014) y que las intervenciones educativas con música podrían estar asociadas a mejoras en la lectura y habilidades lingüísticas y matemáticas en niños (Cogo-Moreira, de Avila, Ploubidis, & Mari, 2013; Murray, 2016; Willis,

2016). La práctica musical se ha relacionado también con habilidades cognitivas superiores y mejor conservadas durante el envejecimiento (e.g., Schellenberg, 2005; Schellenberg & Weiss, 2013).

La idea de que la atención sostenida podría ser entrenable y sus beneficios transferidos a otras actividades no es novedosa y, aunque apenas se encuentran en la literatura estudios rigurosos con evidencia clara para esta hipótesis, no son pocas las intervenciones psicoterapéuticas que, desde este foco, se aplican de forma frecuente en contextos pedagógicos y de prevención de déficits cognitivos. Por ejemplo, el programa *Enfócate*, orientado a escolares hiperactivos, impulsivos o con problemas atencionales, tiene como propósito el entrenamiento en la focalización de la atención, con el fin de facilitar que los niños y niñas puedan desarrollar tareas de acuerdo con su edad (García Pérez, 1998; García Pérez & Magaz Lago, 2006; Holgado Morlans & Alonso Díaz, 2015). Ejemplos similares de programas orientados a la mejora en la ejecución de tareas mediante el desarrollo del control atencional pueden encontrarse en el Programa de intervención para aumentar la atención y la reflexividad (Gargallo, 2009) o el *Para*, escucha, mira, piensa y actúa (Bornas, Cervera, & Galván, 2000). Cabe además mencionar la existencia en el mercado de toda una serie de programas y herramientas de entrenamiento de la atención cuya efectividad rara vez ha sido evaluada con el rigor que merecen como, por ejemplo, las técnicas de meditación propuestas desde culturas milenarias como la budista, o del ya conocido *Mindfulness* (Dickenson, Berkman, Arch, & Lieberman, 2013; Mitchell, Zylowska, & Kollins, 2015; Modesto-Lowe, Farahmand, Chaplin, & Sarró, 2015; Sanger & Dorjee, 2015).

De acuerdo con todo lo dicho anteriormente, el presente trabajo propone valorar el impacto del aprendizaje de un instrumento como el violín en la

atención sostenida, comparando el rendimiento en una prueba validada para la evaluación de este tipo de atención de músicos expertos e ingenuos respecto a esta actividad, así como de un grupo de participantes que sin conocimientos previos recibieron un taller breve de entrenamiento con dicho instrumento. Si el aprendizaje y la práctica de un instrumento musical como el violín mejorara la atención sostenida, se esperaría un mejor rendimiento en las pruebas de atención sostenida en el grupo de violinistas que en los otros dos al comienzo del estudio. Ahora bien, si un entrenamiento relativamente corto con el violín mejora la capacidad de atención sostenida, el rendimiento en la prueba de atención tras el taller del grupo que lo recibió debería acercarse al de los violinistas, siendo en ambos casos mejor que el del grupo control sin experiencia con el instrumento.

Método

Participantes

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Chile. Los participantes fueron 30 estudiantes universitarios de entre 18 y 23 años de edad (6 hombres, 24 mujeres) divididos en tres grupos ($n = 10$): músicos, experimental y control (véase diseño experimental en la tabla 1). Los grupos experimental y control se conformaron con estudiantes de primer año de Terapia ocupacional y de Fonoaudiología de la Universidad Autónoma de Chile, asignados a cada grupo de forma aleatoria. El grupo músicos se conformó con estudiantes de nivel superior de violín de la Universidad Católica y la Universidad de Chile con mínimo ocho años de experiencia en el instrumento. El único criterio de exclusión fue el padecimiento de algún tipo de déficit visual. La participación en el estudio fue voluntaria y no se proporcionó ningún tipo de incentivo.

Tabla 1
Diseño experimental del estudio

Grupo	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Músicos	EMAV-2		EMAV-2
Experimental	EMAV-2	Taller de violín	EMAV-2
Control	EMAV-2		EMAV-2

Materiales

Para evaluar la capacidad de atención sostenida se utilizó la Escala de Magallanes de Atención

Visual (EMAV2), dirigida a “valorar de manera cuantitativa y cualitativa la capacidad de focalizar, mantener, codificar y estabilizar la atención a

estímulos visuales, durante un período de tiempo determinado, mientras se ejecuta una tarea motriz simple” (Magaz Lago et al., 2011, p. 16). En esta tarea se le muestra una figura al sujeto y se le pide que busque y señale entre una serie de figuras similares todas aquellas que resulten idénticas al modelo propuesto, marcándolas con un trazo simple (una cruz sobre la figura identificada). La escala EMAV2 consta de un total de 1.820 figuras, de las cuales 323 son iguales al modelo. Las figuras están distribuidas en 20 filas con 63 figuras cada una, y otras 20 con 28 figuras cada una.

La tarea se divide virtualmente en tres secciones. La primera sección abarca 561 figuras (desde la figura inicial hasta la número 57 de la línea 9); la segunda sección comprende 554 figuras (hasta la número 44 de la línea 18); y la tercera sección alcanza 583 figuras (hasta la figura número 18 de la línea 36); quedando al final 122 figuras restantes que no entran en ninguna sección. La distribución de las figuras está realizada de manera aleatoria, lo que hace imposible que el participante genere algún tipo de expectativa, viéndose obligado a realizar el análisis y codificación visual de cada una. La prueba resulta, por otro lado, lo suficientemente larga como para identificar a los sujetos que, a pesar de tener un buen rendimiento, presentan dificultades para el mantenimiento de la atención.

Para el taller de aprendizaje musical se utilizó un violín por persona, en concreto, un violín de estudio de tamaño 4/4, cuya longitud suele ser de 35,5 cm, ancho máximo de 20 cm, y alto de 4,5 cm. Este instrumento se ejecuta con un arco de tipo francés cuya longitud es de 74 cm, adosado con una resina de tipo dura para mejorar la adherencia de la cuerda al arco y así aumentar la respuesta de vibración del instrumento, generando el sonido.

Intervención: taller de aprendizaje de violín

Para el taller de aprendizaje de violín se utilizaron los métodos de Katherine Colledge y Hugh Colledge: *Stepping Stones* y *Waggon Wheels* (Colledge & Colledge, 1988a, 1988b). Los métodos de iniciación en el violín de estos autores se componen cada uno de 26 piezas para principiantes que integran desde el inicio del aprendizaje el pensamiento musical, la creatividad y el desarrollo de la técnica. El contenido se presenta en una progresión lógica de actividades musicales que implican tanto a la lectura musical como a la ejecución del instrumento, desarrollando las capacidades técnicas del

alumno. Los talleres se realizaron dos veces a la semana con una duración de tres horas por clase, durante tres meses. Para el proceso de taller de violín, se utilizaron las dependencias de la Universidad Autónoma de Chile, ubicada en la calle Ricardo Morales 3369, comuna de San Miguel.

Procedimiento

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado al comienzo del estudio, aceptando participar del proceso de investigación y dando permiso para publicar los resultados derivados de tal participación. El estudio no vulnera la dignidad de los participantes involucrados, asegura su derecho a anonimato y garantiza la protección de la confidencialidad de los datos. La prueba EMAV2 se administró de forma individual en un ambiente controlado de laboratorio sin distractores, estableciéndose un tiempo máximo de 20 minutos de aplicación. Para ello se situó al participante en una mesa de unas dimensiones adecuadas (mínimo: 100 x 50 cm) y se le proporcionó un lápiz de color negro, de punta fina o media junto con el cuadernillo de ejecución. Las instrucciones verbales dadas a los participantes fueron las siguientes:

Ponga mucha atención: abra el cuadernillo por las páginas interiores. En esta hoja hay varias figuras. Su tarea consistirá en buscar todas las figuras que sean exactamente iguales a esta que se encuentra aquí (señalar el modelo). Tiene que empezar aquí (señalar la primera figura de la parte superior izquierda de la hoja) e ir buscando hacia la derecha todas las figuras que sean exactamente iguales a la del modelo. Cuando llegue al final de una línea, debes volver a la izquierda, a la siguiente línea. No puede ir de arriba abajo ni de derecha a izquierda. Recuerde, siempre debe ir de izquierda a derecha y volver a la primera figura de la izquierda de la siguiente fila. Buscará todas las figuras exactamente iguales a la del modelo. Debe trabajar deprisa, sin distracción; poniendo cuidado en no equivocarse al señalar cada figura. Para marcar una figura debe hacer una equis sobre ella. Si se equivoca y quiere corregir, deberá rodear la figura con un círculo. Eso indicará que se ha dado cuenta del error. Cuando termine esta página, no se detenga: dé la vuelta al cuadernillo y continúe en la página siguiente. Lo ha entendido. ¿Tiene alguna duda? Bien. Ahora va a comenzar. Cuando

yo se lo diga abrirá el cuadernillo y empezará.
¿Listo?, (en caso afirmativo): ¡Comience!

Todos los participantes realizaron la prueba una semana antes del comienzo del taller en violín y una semana después de la finalización del mismo. Los participantes de los grupos de músicos y control no recibieron ningún tipo de intervención, mientras los participantes del grupo experimental recibieron el taller de violín.

Análisis de datos

En cada prueba de evaluación se contabilizaron las elecciones correctas del modelo siendo estos datos sometidos a un análisis de varianza (Anova) mixto, tomando la variable “sección” como variable intrasujeto (de medidas repetidas) y la variable grupo como intersujeto. Las comparaciones posteriores entre pares de grupos se realizaron con la prueba DHS de Tuckey.

Resultados

La figura 1 muestra la cantidad de aciertos en las tres secciones de la prueba en la primera evaluación para los tres grupos de participantes. Los músicos expertos obtuvieron un mayor número de aciertos que los otros dos grupos, siendo este similar para los otros grupos. Un Anova 3 (grupo) x 3 (sección) conducido con el número de aciertos confirmó estas impresiones al encontrar un efecto significativo solo del factor grupo, $F(2,24) = 19,86$; $p < ,001$ $\eta^2 p = ,623$; CI = [,312; ,743]; Sección, $F(2,48) = ,25$; $p = ,774$; grupo x sección, $F(4,48) = ,60$; $p = ,658$. Comparaciones posteriores entre pares de grupos confirmaron que el porcentaje de aciertos para el grupo músicos fue significativamente mayor que para los otros dos, $ps < ,001$, no difiriendo estos entre sí, $p = ,413$.

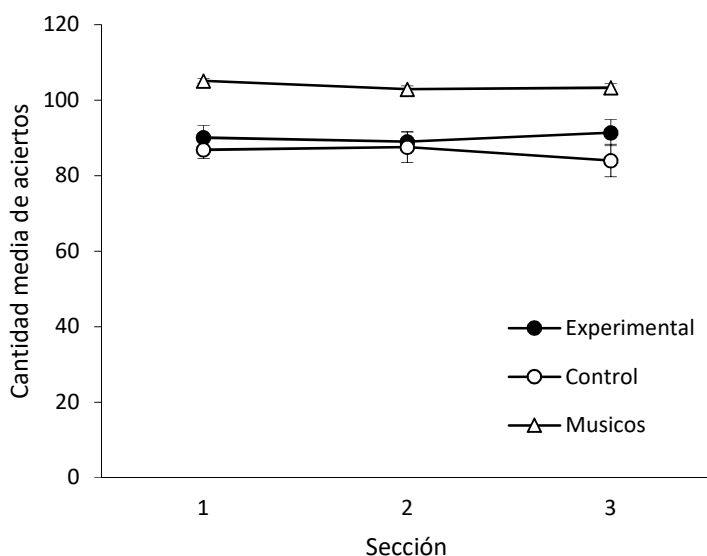


Figura 1. Cantidad media de aciertos para los participantes de los grupos músicos, experimental y control en las tres secciones de la prueba EMAV2 en la primera evaluación.

Respecto a la segunda evaluación de la atención, la figura 2 muestra la cantidad media de aciertos en las tres secciones para los tres grupos de participantes. En la figura se puede ver que, aparentemente, los violinistas obtuvieron un mayor número de aciertos que los participantes del grupo experimental, y a su vez éstos obtuvieron un mayor número

de aciertos que el grupo Control. Un Anova 3 (grupo) x 3 (sección) conducido con el número de aciertos encontró en esta ocasión un efecto significativo del factor grupo, $F(2,24) = 26,86$; $p < ,001$; $\eta^2 = ,691$; CI = [,411; ,790], del factor Sección, $F(2,48) = 4,69$; $p = ,014$; $\eta^2 = ,281$; CI = [,044; ,418], así como de la interacción grupo x sección,

$F(4,48) = 4,52; p = ,004; \eta^2 = ,273; CI = [,039; ,411]$. Análisis posteriores de la interacción revelaron que esta se debió a que los grupos difirieron en la sección 1, $F(2,26) = 10,41; p = ,001; \eta^2 = ,444; CI = [,125; ,611]$, y en la sección 3, $F(2,26) = 18,90; p < ,001; \eta^2 = ,592; CI = [,287; ,719]$, pero no en la sección 2, $F(2,26) = 1,21; p = ,314$. En concreto, en la primera y la tercera sección el número de aciertos en el grupo control fue menor que en el grupo de

músicos y el experimental, $ps \leq ,030$ y $ps \leq ,002$, para la primera y tercera sección respectivamente; mientras que los grupos experimental y músicos no difirieron entre sí ni en la primera sección, $p = ,270$, ni en la tercera, $p = ,160$. Se encontró, además, que, interesantemente, el porcentaje de aciertos se redujo a lo largo de las secciones solo para el grupo control, $F(2, 16) = 5,92; p = ,012; \eta^2 = ,425; CI = [,029; ,621]$, (resto $Fs \leq 1,11$).

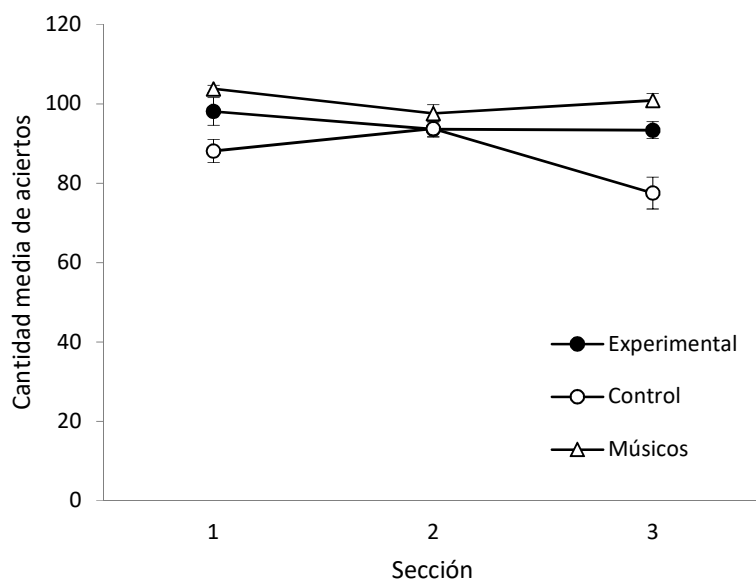


Figura 2. Cantidad media de aciertos para los participantes de los grupos músicos, experimental y control en las tres secciones de la prueba EMAV2 en la segunda evaluación.

Discusión

El propósito general de este estudio fue comprobar si el aprendizaje supervisado de una nueva tarea, específicamente la práctica del violín, podría fortalecer la atención sostenida y, los principales hallazgos del estudio parecen apoyar fuertemente esta hipótesis. En la primera evaluación se encontró que el porcentaje de aciertos en la prueba de atención sostenida fue mayor para el grupo de violinistas que los otros. Este resultado estaría sugiriendo una mayor capacidad de atención sostenida para el grupo de violinistas que para el resto de participantes y, por tanto, un efecto benéfico de la práctica regular con el violín en la atención sostenida. Adicionalmente, en la segunda evaluación se encontró que la cantidad de aciertos de los violinistas y los integrantes del grupo experimental tendió a

igualarse, evidenciándose en estos grupos un mayor número de aciertos que en el grupo control. Claramente, estos últimos resultados sugieren un efecto benéfico del taller de violín en la atención sostenida detectable en solo tres meses.

Sin contravenir la conclusión anterior, quizás deba comentarse aquí el hecho de que en la segunda prueba las diferencias entre grupos aparecieron en la primera y tercera sección del test, pero no así en la segunda. En tanto que el EMAV2 es una prueba de atención sostenida, parece razonable suponer que las diferencias entre las distintas condiciones experimentales habrían de aparecer hacia el final de la prueba. No sorprendería, por tanto, el hecho de que el efecto benéfico de la práctica del violín fuera observable y especialmente notable en la tercera sección del test. Sin embargo, lo que sí resulta hasta cierto punto sorprendente es que una diferencia

entre los grupos aparezca ya en la primera sección, para desaparecer después en la segunda y reaparecer en la tercera sección.

Esto puede parecer, por el momento, especulativo, pero este resultado podría estar sugiriendo un efecto benéfico de la práctica del violín también en la atención focalizada o control de la atención al inicio de la tarea. Futuras investigaciones con un mayor número de participantes y control respecto a la selección de los mismos podrían ahondar en este aspecto para dilucidar si la práctica de un instrumento musical como el violín podría beneficiar más de una forma de atención. Sería interesante, además, valorar la durabilidad de este efecto, realizando mediciones a los tres y seis meses de la finalización del taller.

Finalmente, y en sintonía con lo hasta aquí expuesto, el hecho de que el porcentaje de aciertos a lo largo de las secciones se redujera solamente para el grupo control abunda en la idea de una mayor capacidad de atención sostenida para los músicos y el grupo experimental que para los participantes sin experiencia con el instrumento. Si bien en la literatura se encuentran algunos estudios que parecen demostrar un efecto benéfico de escuchar música y cantar en procesos psicológicos básicos como el aprendizaje y la memoria (Alonso Brull, 2003; Castellanos Cortez, 2012; Levitin & Grafton, 2016), hasta el momento no son muchos los trabajos dirigidos a estudiar el efecto que el aprendizaje y la práctica de un instrumento musical podría tener en procesos cognitivos básicos como la atención sostenida (e.g., Wang et al., 2015).

Los resultados del presente estudio parecen indicar que, al menos en las condiciones establecidas en el programa, un entrenamiento relativamente breve en la práctica del violín podría mejorar la atención sostenida y quizás la atención focalizada, lo cual podría facilitar, a su vez, otros aprendizajes. Siendo esto así, estaríamos ante una excelente herramienta de intervención no invasiva en atención, de fácil aplicación en contextos educativos, que podría resultar beneficiosa para los estudiantes en general y quizás especialmente para aquellos con problemas atencionales. Asimismo, podría resultar útil para paliar o prevenir problemas atencionales en el adulto mayor. En cualquier caso, el presente estudio tiene el mérito de aportar evidencia novedosa a favor de la idea de la atención sostenida como un proceso entrenable, abriendo un interesante camino de investigación para el futuro.

Referencias

- Alonso Brull, V. (2003). *Optimización de la atención a través de un programa de intervención musical* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Ballesteros Jiménez, S., & Reales Avilés, J. M. (2000). Atención y memoria implícita. *Anthropos: Huellas del Conocimiento*, 189-190, 150-159.
- Bornas, X., Cervera, M., & Galván, M. R. (2000). *Pempa: Para, escucha, mira, piensa y actúa. Programa para el desarrollo de la flexibilidad y el autocontrol*. Bilbao, España: Grupo Albor-COHS.
- Castellanos Cortez, M. S. (2012). *La música como estrategia para estimular el aprendizaje efectivo* (Tesis de pregrado). Escuela Normal Fronteriza, Baja California, México.
- Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 25(5), 975-979.
Recuperado de <https://bit.ly/2MsRK9G>
- Cogo-Moreira, H., de Avila, C. R. B., Ploubidis, G. B., & Mari, J. J. (2013). Effectiveness of music education for the improvement of reading skills and academic achievement in young poor readers: A pragmatic cluster-randomized, controlled clinical trial. *PloS One*, 8(3), e59984.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059984>
- Colledge, K. & Colledge, H. (1988a). *Stepping Stones, for violin and piano*. London, United Kingdom: Boosey & Hawkes.
- Colledge, K. & Colledge, H. (1988b). *Waggon Wheels, for violin and piano*. London, United Kingdom: Boosey & Hawkes.
- Colmenero, J. M., Catena, A., & Fuentes, L. J. (2001). Atención visual: una revisión sobre las redes atencionales del cerebro. *Anales de Psicología*, 17(1), 45-67.
Recuperado de <https://bit.ly/2GSh4po>
- Dickenson, J., Berkman, E. T., Arch, J., & Lieberman, M. D., (2013). Neural correlates of focused attention during a brief mindfulness induction. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8(1), 40-47.
<http://dx.doi.org/10.1093/scan/nss030>
- Dienes, Z. & Longuet-Higgins, C. (2004). Can musical transformations be implicitly learned? *Cognitive Science*, 28(4), 531-558.
https://doi.org/10.1207/s15516709cog2804_2
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C., & Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de Neurología*, 25(148), 1989-1997.
Recuperado de <https://bit.ly/2DwB51S>
- Feldman, R. S. (2005). *Psicología con aplicaciones en países de habla hispana* (6a ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill.

- Fernández Abad, M. J. (2004) Atención. En J. M. Mestre Navas & F. Palmero Cantero (Coord.), *Procesos psicológicos básicos* (pp. 49-76). Madrid, España: McGraw-Hill.
- Fuentes Melero, L. J. & García Sevilla, J. (2008). *Manual de psicología de la atención: una perspectiva neurocientífica*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Funes, M. J. & Lupiáñez, J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de orientación, alerta y control cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15(2), 260-266.
Recuperado de <https://bit.ly/2Lu5pMy>
- García Pérez, E. (1998). *Enfócate. Programa de entrenamiento en focalización de la atención*. Bilbao, España: Grupo Albor-COHS.
- García Pérez, E. M. & Magaz Lago, A. (2006). *Protocolo de evaluación conductual general de evaluación de TDAs y otros problemas de conducta*. Bilbao, España: Grupo Albor-COHS.
- Gargallo, B. (2009). *PIAAR-R, niveles 1 y 2: programa de intervención educativa para aumentar la atención y la reflexividad* (2ª ed.). Madrid, España: TEA Ediciones.
- Guo, S. & Koelsch, S. (2015). The effects of supervised learning on event-related potential correlates of music-syntactic processing. *Brain Research*, 1626, 232-246.
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2015.01.046>
- Holgado Morlans, B. & Alonso Díaz, L. (2015). Evaluación de un programa psicopedagógico para la mejora de la atención en estudiantes de educación primaria. *REOP-Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 26(2), 26-44.
<http://doi.org/czzk>
- Kuhn, G. & Dienes, Z. (2005). Implicit learning of non-local musical rules: Implicitly learning more than chunks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(6), 1417-1432.
<http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.31.6.1417>
- Levitin, D. J. & Grafton, S. T. (2016). Measuring the representational space of music with fMRI: A case study with Sting. *Neurocase*, 22(6), 548-557.
<http://dx.doi.org/10.1080/13554794.2016.1216572>
- Magaz Lago, A., García Pérez, E. M., Palomo, P., Ratón, R., González, I., García, A. M., & Ceregido, S. (2011). *EMAV Escala Magallanes de atención visual*. Bilbao, España: Grupo Albor-COHS.
- Matlin, M. W. & Foley, H. J. (1996). *Sensación y percepción* (3a ed.). Ciudad de México, México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Miendlarzewska, E. A. & Trost, W. J. (2014). How musical training affects cognitive development: Rhythm, reward and other modulating variables. *Frontiers in Neuroscience*, 7, 1-18.
<https://doi.org/10.3389/fnins.2013.00279>
- Mitchell, J. T., Zylowska, L., & Kollins, S. H. (2015). Mindfulness meditation training for attention-deficit/hyperactivity disorder in adulthood: Current empirical support, treatment overview, and future directions. *Cognitive and Behavioral Practice*, 22(2), 172-191.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cbpra.2014.10.002>
- Modesto-Lowe, V., Farahmand, P., Chaplin, M., & Sarro, L., (2015). Does mindfulness meditation improve attention in attention deficit hyperactivity disorder? *World Journal of Psychiatry*, 5(4), 397-403.
<http://dx.doi.org/10.5498/wjp.v5.i4.397>
- Moreno, S., Bialystok, E., Barac, R., Schellenberg, E. G., Cepeda, N. J., & Chau, T. (2011). Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function. *Psychological Science*, 22(11), 1425-1433.
<http://dx.doi.org/10.1177/0956797611416999>
- Murray, J. (2016). *Impact of a music program on students' standardized test scores* (Tesis doctoral). Walden University, Minneapolis, Minnesota.
- Petersen, S. E. & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73-89.
Recuperado de <https://bit.ly/2KwsQmW>
- Posner, M. & Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*, 17, 75-79.
[https://doi.org/10.1016/0166-2236\(94\)90078-7](https://doi.org/10.1016/0166-2236(94)90078-7)
- Posner, M. & Petersen, E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Rohrmeier, M. & Rebuschat, P. (2012). Implicit learning and acquisition of music. *Topics in Cognitive Science*, 4(4), 525-553.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01223.x>
- Sanger, K. L. & Dorjee, D. (2015). Mindfulness training for adolescents: A neurodevelopmental perspective on investigating modifications in attention and emotion regulation using event-related brain potentials. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 15(3), 696-711.
<http://dx.doi.org/10.3758/s13415-015-0354-7>
- Sarter, M., Givens, B., Bruno, J. P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: Where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews*, 35(2), 146-160.
[https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(01\)00044-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(01)00044-3)
- Schellenberg, E. G. (2005). Music and cognitive abilities. *Current Directions in Psychological Science*, 14(6), 317-320.
<https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00389.x>
- Schellenberg, E. G. & Weiss, M. W. (2013). Music and cognitive abilities. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (pp. 499-550). San Diego, California: Elsevier Academic Press.

- <http://doi.org/czx2>
- Shih, Y. N., Huang, R. H., & Chiang, H. Y. (2012). Background music: effect on attention performance. *Work, 42*(4), 573-578.
<http://dx.doi.org/10.3233/WOR-2012-1410>
- Sohlberg, M. M. & Mateer, C. A. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 9*(2), 117-130.
<http://dx.doi.org/10.1080/01688638708405352>
- Yang, H., Ma, W., Gong, D., Hu, J., & Yao, D. (2014). A longitudinal study on children's music training experience and academic development. *Scientific Reports, 4*, 1-7.
<http://dx.doi.org/10.1038/srep05854>
- Wang, X., Osher, L., & Reuter-Lorenz, P. A. (2015). Examining the relationship between skilled music training and attention. *Consciousness and Cognition, 36*, 169-179.
<https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.06.014>
- Willis, C. G. (2016). *Impact of music education on mathematics achievement scores among middle school students* (Tesis doctoral). Walden University, Minneapolis, Minnesota.

Fecha de recepción: 19 de marzo de 2018
Fecha de aceptación: 24 de agosto de 2018