Música, movimiento y neuroplasticidad

Jordi A. Jauset
Universidad Ramón Llull. Barcelona

La capacidad plástica o neuroplasticidad del sistema nervioso es la base del aprendizaje y de la adaptación en función de la experiencia y de los estímulos del entorno. La música y el movimiento favorecen el incremento de conexiones neuronales entre diferentes áreas cerebrales, lo que afecta tanto a funciones fisiológicas como cognitivas. Si ambas actividades se realizan simultáneamente, se potencian aún más los beneficios cognitivos.

PALABRAS CLAVE
- COGNICIÓN
- DANZA
- MOVIMIENTO
- MÚSICA
- NEUROPLASTICIDAD

Mens sana in corpore sano; una cita del poeta Juvenal (*Sátiras*, siglo II dC) que seguramente hemos escuchado multitud de veces recordándonos la importancia del ejercicio físico en la conservación de las funciones mentales, y necesario para mantener el cerebro en buen estado. Casi 2.000 años después, la ciencia constata que los beneficios del ejercicio físico no son en exclusiva para el organismo (sistemas cardiovascular, respiratorio, muscular...) sino que repercuten considerablemente en las funciones cerebrales, ya que estimulan y mejoran de forma apreciable las denominadas funciones cognitivas.

La música, por otra parte, descubre sus potencialidades mediante los estudios con neuroimagen. Así, indagando en las interioridades del cerebro mientras se interpreta un instrumento musical o se escucha música, se obtienen sorprendentes resultados que confirman el sabio conocimiento, o intuición, de la antigua cultura griega: «la música es para el alma, lo que la gimnasia para el cuerpo» (Platón, 427 a. C.-347 a. C.).

Música y movimiento potencian la neuroplasticidad, o sea la creación de nuevas conexiones neuronales

Pero recientes estudios (Schaefer y otros, 2014) van más allá y descubren que si el movimiento se combina con la música, los efectos de dichas actividades son superiores a los que proporciona cada una de ellas por separado. Ambas potencian la neuroplasticidad –creación de nuevas vías de conexiones neuronales– aunque por mecanismos distintos, y su acción sinérgica ofrece mejores resultados. Veamos en qué consiste la neuroplasticidad y cómo la música y la danza influyen en las capacidades cognitivas.

LA NEUROPLASTICIDAD

En la década de 1970, investigadores de la universidad de California, liderados por el Dr. Michael Merzenich, observaron que la circuitería cerebral cambia microscópicamente por la actividad y la experiencia. Mediante ensayos con animales, se evidenció la influencia de los estímulos del entorno. Se constató, también, que si un animal dejaba de utilizar una parte de su cuerpo –por ejemplo, una pata– el área cerebral que procesaba su entrada sensorial se debilitaba o se dedicaba a otra funcionalidad. Esta propiedad de cambio o adaptación del sistema nervioso en función de los estímulos del entorno y de la experiencia se denomina neuroplasticidad. Es una característica que predomina durante toda la vida, aunque es mayor en los niños y menor en los adultos.

La neuroplasticidad es la base de la memoria, de la adquisición de habilidades (motores y cognitivas) y de la recuperación de lesiones. A medida que crecemos, las conexiones antiguas, ineficaces o débiles, se eliminan a través de un proceso conocido como poda sináptica o apoptosis: se descartan los contactos sinápticos más débiles, mientras que se mantienen los más fuertes.

Es curioso que no solamente se crean nuevas redes neuronales con las experiencias reales sino también mediante la imaginación. En el plano cerebral, imaginar una situación es casi tan real como una experiencia vivida, pues las conexiones neuronales establecidas son similares. Técnicas psicológicas basadas en estas evidencias son utilizadas, por ejemplo, en el entrenamiento de deportistas de élite, y también por músicos. Una manera de «practicar» sin instrumento consiste en leer la partitura mientras la interpretamos «mentalmente»

Durante los cinco primeros años de vida existen unas condiciones muy favorables de neuroplasticidad. El cerebro de un niño de dos años de edad tiene el doble de sinapsis que un adolescente y se dan unas condiciones biológicas (temporales) que facilitan la adquisición de habilidades. Posteriormente, a lo largo de la vida continuará existiendo la capacidad de aprendizaje aunque el esfuerzo requerido será mayor.

No solamente se crean nuevas redes neuronales con las experiencias reales sino también mediante la imaginación

MÚSICA Y NEUROPLASTICIDAD

La música es un poderoso estímulo para la neuroplasticidad. Tanto es así que los científicos consideran el cerebro de un músico como un ejemplo de plasticidad. La interpretación musical exige, entre otras cosas, mantener la atención, planificar los movimientos, utilizar la memoria y ser disciplinado. Involucra una serie de acciones cognitivas, motoras y emocionales. Analizados estos procesos de percepción en profundidad, han dado base a establecer los beneficios que la música puede aportar, tanto su escucha pasiva, como el aprendizaje instrumental. Por ejemplo:

- Un aumento de conexiones y redes neuronales.
- Mayor sensibilidad auditiva.
- Un incremento de la facilidad de adquisición de habilidades relacionadas con el lenguaje, la lógica y, la abstracción, entre otras.
- Aumento de «reserva cognitiva», lo que repercute beneficiosamente en edades adultas al actuar como protector en las enfermedades neurodegenerativas.

La práctica musical produce cambios estructurales en los cerebros de sus intérpretes y son más acusados cuando el aprendizaje se inicia antes de los 7 años (cuadro 1 e imagen 1). Dichos cambios anatómicos se traducen a su vez en una red de conexiones más eficiente durante el funcionamiento cerebral normal (no musical).

Áreas en las que se aprecian mayores densidades neuronales
Cuerpo calloso (entre ambos hemisferios).
Corteza prefrontal.
Corteza auditiva.
Corteza premotora.
Cerebelo.

Cuadro 1. Cambios estructurales en los cerebros de los músicos. (Fuente: «The musician's brain as a model of neuroplasticity», Münte y otros, 2002)

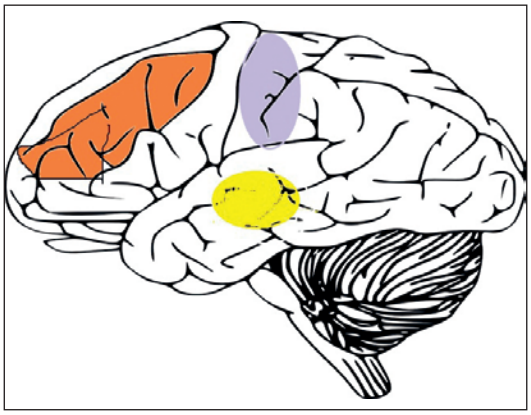

Imagen 1. Corteza prefrontal (naranja) auditiva (amarillo), premotora (violeta) y cerebelo

MOVIMIENTO Y NEUROPLASTICIDAD

Música y movimiento están íntimamente relacionados, por lo que resulta difícil su tratamiento de forma aislada. Tanto es así que si estamos escuchando música tranquilamente sentados se activa el área cerebral que planifica los movimientos, aunque externamente no lo manifestemos. Una de las características musicales (el ritmo) es inherente a los sistemas biológicos y su percepción produce inconscientemente una tendencia a la sincronización. Las conexiones que existen entre las áreas auditiva y motora y las que se derivan desde el tronco encefálico a las motoneuronas son las responsables de que sigamos el ritmo de la música, ya sea con los dedos, con los pies o con todo el cuerpo.

Para analizar qué ocurre durante el movimiento consideremos la actividad de la danza. Cuando asistimos a una clase, prestamos mucha atención a las explicaciones y los movimientos que mues-

tra el profesor. Los observamos detenidamente para intentar repetirlos exactamente igual: primero lentamente con toda nuestra consciencia puesta en ellos y poco a poco vamos rectificando los posibles errores hasta que finalmente conseguimos una ejecución correcta que, en base a sucesivas repeticiones, podremos llegar a automatizar.

Esta simple secuencia de tareas involucra a varias áreas cerebrales que están relacionadas con diversos aspectos: visuales, cognitivos (atención), motores (ejecución, coordinación, ritmo), espaciales, musicales (si danzamos con música) y emocionales. Todo ello, sorprendentemente, se sucede en unos pocos segundos. Por otra parte, es interesante destacar que mientras observamos al profesor, ya estamos «aprendiendo» debido a la intervención de las neuronas espejo, localizadas en la corteza frontal inferior, que se activan cuando nos fijamos en los movimientos que ejecuta otra persona. De forma similar a lo que hemos comentado para la música, la danza requiere una importante dedicación de horas de aprendizaje lo cual llega a afectar estructuralmente y funcionalmente a una diversidad de zonas cerebrales (cuadro 2).

Cambios estructurales
Hipocampo.
Áreas corticales motoras.
Lóbulo parietal.
Putamen.
Cerebelo.
Corteza frontal inferior (neuronas espejo).

Cuadro 2. Cambios estructurales cerebrales en los practicantes de danza (con música). (Fuente: «New framework for rehabilitation –fusion of cognitive and physical rehabilitation: the hope for dancing», Dhami y otros, 2014)

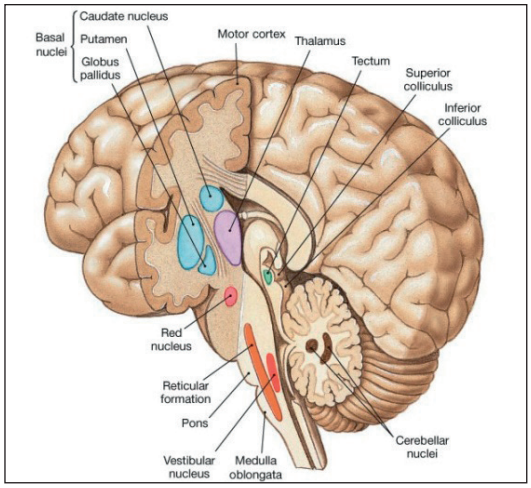

Imagen 2. Localización del putamen, el cerebelo y el córtex motor

En definitiva, la efectividad de las conexiones neuronales entre dichas áreas cerebrales también supone un plus para sus practicantes. Investigaciones publicadas en el *New England Journal of Medicine* (Verghese y otros, 2003) citan que la práctica de la danza aumenta la reserva cognitiva y, por tanto, podrá ser un buen protector ante la degeneración neuronal. Se alude también a sus beneficios en estados depresivos (debido al incremento de endorfinas y de oxitocina cuando se practica en grupo), a un aumento de la autoestima, así como a un incremento del equilibrio físico-corporal.

MÚSICA Y MOVIMIENTO EN NIÑOS: INVESTIGACIONES

La combinación de movimiento y música potencia su influencia en las capacidades cognitivas, tal como ya se ha comentado anteriormente. Como ejemplo, expongamos un estudio efectuado en niños de preescolar (cuadro 3) publicado el año 2012 por Chronopoulou y Riga. Las inter-

venciones musicales, únicamente en el grupo experimental, incluían aspectos sobre el sonido, el ritmo, la melodía y una combinación de las anteriores. Sus objetivos eran los siguientes:

- Proporcionar herramientas para mejorar el proceso de resolución de problemas, la producción espontánea y la libre asociación de ideas así como la capacidad analítica.
- Activar la dimensión emocional, fomentando a través de juegos de roles la improvisación, la imitación y el debate.
- Evitar el pensamiento convencional y estimular la expresión de estados emocionales espontáneos e inusuales.

Durante los últimos diez minutos de las intervenciones se realizaban coreografías y movimientos improvisados. El estudio, basado en los test estandarizados *Torrance's Tests of Creative Thinking* (TTCT) pretendía medir posibles cambios en el pensamiento creativo mediante las variables enumeradas en el cuadro 3. Utilizando un pretest-postest, que incluía actividades espaciales (dibujos y figuras) y verbales, se midieron dichas variables. Los resultados, con significación estadística, mostraron el impacto positivo en el grupo experimental con relación al grupo control. Los niños expuestos a las intervenciones musicales con movimiento obtuvieron mayores puntuaciones, lo cual permitió validar la hipótesis inicial sobre la influencia positiva de la música y movimiento en el pensamiento creativo.

La música, danza, ritmo y expresión corporal deberían considerarse como materias prioritarias

CONCLUSIONES

La ejecución de movimientos acompañados de música estimula diversas áreas cerebrales de ambos hemisferios relacionadas con aspectos motores y funciones cognitivas, como la planificación y la atención. Estos ejercicios favorecen un adecuado ambiente grupal, aumentando entre otros los niveles de dopamina y oxitocina, lo cual redunda en beneficio de todos los integrantes del grupo.

La música, danza, ritmo y expresión corporal deberían considerarse como materias prioritarias en los planes educativos dados los beneficios constatados que aportan en el desarrollo cognitivo. ◄

Edades	5 años.
Duración	3 meses.
Intervención	Semanal.
Duración de la intervención	45 a 60 minutos.
Muestra	33 niños.
Grupo experimental	11 niños y 4 niñas.
Grupo control	13 niños y 5 niñas.
Instrumentos de valoración	Torrance's tests of Creative Thinking.
Variables analizadas	Fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración.

Cuadro 3. Diseño de la investigación

Referencias bibliográficas

CHRONOPOULOU, E.; RIGA, V. (2012): «The Contribution of Music and Movement Activities to Creative Thinking in Pre-School Children». *Creative Education,* vol. 3(2), pp. 196-204.

DHAMI, P.; MORENO, S.; DE SOUZA, J. (2015): «New framework for rehabilitation–fusion of cognitive and physical rehabilitation: the hope for dancing». *Frontiers in Psychology,* vol. 5, pp. 1-15.

JAUSET-BERROCAL, J.A. (2013): *Cerebro y música, una pareja saludable.* Almería. Círculo Rojo.

JAUSET-BERROCAL, J.A.; TRIPOVIC, Y.; ROMERO-NARANJO, F.J. (2014): «El método BAPNE y su repercusión en las capacidades cognitivas». *XII Jornades de Xarxes d'investigació en docència universitària. A*licante. Universidad de Alicante*,* pp. 1672-1686.

MÜNTE, T.; ALTENMÜLLER, E.; JÄNCKE, L. (2002): «The musician's brain as a model of neuroplasticity». *Nature Reviews, Neuroscience,* vol. 3, pp. 473-478.

SCHAEFER, R., y otros. (2014): «Moving to music: effects of heard and imagined musical cues on movement-related brain activity». *Frontiers in Human Neuroscience*, vol. 8.

VERGHESE, J., y otros. (2003). «Leisure Activities and the Risk of Dementia in the Elderly» *The New England Journal of Medicine*, núm. 348, pp. 2508-2516.

Dirección de contacto

Jordi A. Jauset
Universidad Ramón Llull. Barcelona
jordiajb@blanquerna.url.edu

Este artículo fue solicitado por Eufonía. Didáctica de la Música en octubre de 2015 y aceptado en febrero de 2016 para su publicación.