

# El maravilloso impacto de la música en el cerebro

## **Leonardo Palacios Sánchez MD**

Profesor Titular y Emérito de Neurología  
Grupo de Investigación en Neurociencia  
Centro de investigación en Neurociencia NeURovitae  
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud  
Universidad del Rosario

## **María Daniela Olaya Galindo MD**

Investigadora Asistente  
Grupo de Investigación en Neurociencia  
Centro de investigación en Neurociencia NeURovitae  
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud  
Universidad del Rosario

*“La música es para el alma lo que la gimnasia para el cuerpo”.*  
Platón

*“Siempre pienso en música y la música llena mis sueños de día. Puedo ver mi vida en términos de música y de ella saco gran parte de mi alegría.”*  
Albert Einstein, 1879 - 1955

## **Introducción:**

Las artes proporcionan al artista y a quienes tienen contacto con sus obras, diferentes experiencias, algunas agradables o placenteras, y otras no. Son un medio fascinante para abordar el funcionamiento del cerebro, comprender el proceso creativo, en el caso de la música, además del anterior el interpretativo, y el impacto en el espectador.

El interés por investigar sobre estos temas dio origen a un nuevo campo en la neurociencia denominado “*Neuroestética*” que busca evaluar científicamente las bases biológicas y neurales de la creatividad, la belleza y el amor. En ella se produce una conjunción entre ciencia, arte y filosofía para responder a cuestiones fundamentales de lo que es ser humano.

Las diferentes artes han sido estudiadas desde la neurociencia, pero la mayoría de trabajos se centran en la música y la pintura.

En las siguientes notas se presentan los principales hallazgos en relación a la relación existente entre música y neurociencia (Figura 1).



Figura 1. La fascinante conexión entre el cerebro y la música. Fuente: <https://www.unh.edu/unhtoday/2018/05/music-their-brains>

### **Música y cerebro**

La música produce modificaciones verificables en el cerebro que a su vez implican cambios en otros órganos del cuerpo. Podemos afirmar con certeza que existe música para prácticamente todas las actividades humanas independientemente de la cultura o ubicación geográfica. Es así como existen melodías para estimular a los fetos *in útero*, música para acompañar el parto, diferentes rituales religiosos, y tomaremos como ejemplo la religión católica, melodías en las ceremonias de bautizo, primera comunión, confirmación, matrimonio, y honras fúnebres, entre otras. La música romántica, independientemente si se trata de música erudita o popular, ha sido fuente de inspiración para compositores de todos los tiempos. Música para enamorados interpretada frecuentemente en serenatas, melodías o canciones que frecuentemente las parejas consideran como “*su canción de amor*” y que recordarán el resto de sus vidas. Y para la ruptura amorosa, música de despecho que de alguna forma ayuda a sobrellevar la dolorosa experiencia que en ocasiones llega a convertirse en un duelo muy difícil de superar.

Adicionalmente, la música como herramienta social se evidencia a través de himnos que se interpretan y producen en las personas una modificación de su conducta: guardar silencio, ponerse de pie, y cantar la letra en ocasiones con la mano derecha sobre el corazón. Esto genera una sensación compartida de orgullo, unión, respeto y cohesión. La música también favorece la cohesión de grupos y forma parte de símbolos que identifican entre otras cosas, naciones, ciudades, instituciones educativas, equipos deportivos, entre otros (Figura 1). Lamentablemente existe también música reservada para condiciones bélicas, las famosas marchas de guerra que desde hace tanto tiempo se utilizan para animar a guerreros y soldados a sentir mayor energía para enfrentar la batalla.



Figura 2. Niños y niñas escolares interpretando el himno nacional de Colombia. Fuente: YouTube de la Presidencia de la República

### **Música y emociones**

La música activa nuestro cerebro emocional, y puede producir, entre otras cosas, aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, sensación de escalofrío y diferentes modificaciones afectivas como júbilo, llanto, entre otros. Incluso desde la mitología griega, se denotaba que Orfeo, hijo de Apolo y a quien se le atribuye la invención del arte de la música, a través de su lira y su canto “apaciguó las furiosas olas que amenazaban con volcar la nave de Jasón” y “logró conmovir lo inmovible: las implacables divinidades del Tártaro” (Piscoya, 1998, 151-152). Esto pone en evidencia que el conocimiento del impacto de la música en la regulación emocional se conocía desde la antigüedad.

Estudios de imágenes cerebrales han demostrado que escuchar música activa áreas del sistema límbico, la estructura central encargada del procesamiento emocional (Koelsch, 2009). Las melodías que nos agradan activan las áreas relacionadas con el bienestar, específicamente el “circuito de gratificación dopaminérgica”. La dopamina es un neurotransmisor descubierto en 1952 y vinculado desde 1955 a situaciones que generan bienestar y hace un poco más de una década, se ha podido verificar liberación de dopamina ante estímulos musicales.



Figura 3. “Conexión entre cerebro y corazón” a través de la música. Fuente: <https://dominguezpsicologosmadrid.com/musica-y-emociones/>

Investigadores de dos instituciones académicas canadienses publicaron en 2011 un interesante trabajo relacionado con la liberación de dopamina al escuchar música (Salimpoor *et al.*, 2011). En la investigación, los participantes seleccionaron música conocida y disfrutada por ellos. La mayoría clásica, pero también jazz, rock y música popular. También música de Led Zeppelin y de Dave Matthews. La más frecuentemente seleccionada fue el *adagio* de Barber. Luego de 15 minutos escuchando música, se llevó a cabo registro de la actividad cerebral en equipos de resonancia magnética cerebral (RMNf).

Se pudo observar activación de áreas ricas en receptores dopaminérgicos ante dos circunstancias:

1 – Escuchar la melodía preferida

2 – Anticipación – Tener la impresión que van a colocar la melodía preferida.

Es muy llamativo pues se trata del primer estudio en el que se demuestra activación dopaminérgica con un estímulo estético.

### **Música y memoria**

El poder de la música para evocar recuerdos es extraordinario. Estos pueden llegar a ser muy vívidos, ligados a momentos significativos en la vida de los individuos. Lo anterior ha sido un beneficio interesante en la clínica para el mejoramiento de diferentes formas de memoria. Se ha descrito que el uso de música instrumental conocida puede ayudar a evocar recuerdos autobiográficos incluso en personas con enfermedad de Alzheimer (Cuddy *et al.*, 2015). Más aún, el estudio de Sihvonen *et al.* (2020) demostró que la reproducción de música vocal a pacientes hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos por eventos cerebrovasculares, mejoraba la memoria verbal en pacientes con afasia, entendida como la incapacidad para la comprensión o expresión del lenguaje (Sihvonen *et al.*, 2020).



Figura 4. El poder de la música para evocar recuerdos. Fuente: <https://eldefinido.cl/actualidad/mundo/9291/Luchando-contra-el-olvido-como-la-musica-ayuda-a-pacientes-con-Alzheimer-a-recuperar-sus-recuerdos/>

El beneficio de la música en la memoria ha sido llevado a la producción cinematográfica, en películas como *La música nunca se detuvo*, del director Jim Kohlberg basada en la pérdida de memoria de un paciente con tumor cerebral, y películas infantiles como *Coco*, dirigida por Lee Unkrich y Adrian Molina, en la cual se retrata la mejoría del recuerdo musical en la enfermedad de Alzheimer (Rodríguez-Ucros *et al.*, 2022).

### **Música y liberación de endorfinas**

Las endorfinas (palabra utilizada por primera vez desde 1973) son sustancias que produce nuestro cerebro ante determinadas circunstancias: excitación, dolor, actividad física, consumo de chocolate, comida picante, enamoramiento y orgasmo. Producen una sensación de bienestar, placer y disminución de la percepción de dolor. También mejoran las condiciones de nuestro sistema inmunológico, regulan nuestra tensión arterial, y contrarrestan los efectos de sustancias que se liberan cuando estamos en condiciones de estrés (adrenalina y cortisol) Estas sustancias llegan a ser hasta 20 veces más potentes para reducir esta molesta sensación, que los analgésicos de venta libre a los que recurrimos habitualmente cuando sentimos algún tipo de dolor.

En el año 2013, científicos de la Universidad de Manchester demostraron que escuchar nuestra melodía o canción favorita promueve la liberación de endorfinas. Otros estudios demuestran su beneficio frente al dolor, llegando en algunos casos a reducir esa molesta sensación hasta en un 20 % en los sujetos que escuchan melodías y las disfrutan. Se ha observado, asimismo, que dicha liberación también se produce al cantar junto con otras personas en un coro formal o improvisado. Esto ha sido explicado, en parte, debido a una estimulación del sistema reticuloendotelial del tallo cerebral para modular la respuesta frente al estímulo doloroso mediante señales inhibitorias del dolor (Liang *et al.*, 2021).

### **Beneficios de la música frente al estrés**

El estrés es una situación de tensión física o emocional que se produce como reacción a fenómenos de adaptación al entorno. Característicamente el estrés produce aumento de dos hormonas en nuestro organismo: adrenalina y cortisol, sustancias que de hecho se conocen como “*las hormonas del estrés*”. Escuchar música, bailar o cantar reducen de manera significativa la producción de adrenalina y de cortisol.



Figura 5. La música es una potente estrategia para aliviar el estrés. Fuente: Soundtrap en *Unplash*

### **Musicoterapia**

La terapia musical o musicoterapia fue oficialmente reconocida en América desde 1944, pero algunos de sus fundamentos habían sido planteados desde la época presocrática por Platón y Aristóteles (Huang & Li, 2022). La Asociación Americana de Musicoterapia la define como “una profesión en el campo de la salud que utiliza la música y las actividades para tratar las necesidades físicas, psicológicas y sociales de personas de todas las edades”.

Gaynor afirmaba en 2001: “La música es sonido organizado y tiene potentes efectos emocionales que estimulan recuerdos, asociaciones y estados psicológicos altamente desarrollados con un claro impacto en nuestros sistemas de curación...”

Su beneficio en diferentes afecciones físicas y emocionales ha sido ampliamente demostrado y sus principales características como medio terapéutico provienen, entre otras cosas, de sus efectos en diferentes esferas del ser humano: física, cognitiva, emocional y mental y la posibilidad de mejorar las habilidades de comunicación entre seres humanos a través de melodías que facilitan la expresión de emociones mejorando la socialización y la posibilidad de integración a grupos.

La música puede ser utilizada únicamente escuchándola, en cuyo caso se habla de musicoterapia pasiva. Puede ser también activa, cuando se interpreta un instrumento, o una mezcla de las dos.



Figura 6. La musicoterapia es una de las terapias creativas más eficaces para combatir diferentes condiciones médicas y psicológicas. Fuente: <https://iefs.es/musicoterapia-que-es-y-para-que-sirve/>

Las condiciones en las cuales este tipo de terapia creativa ha demostrado beneficios se incluyen en recién nacidos, niños y adultos, destacando su impacto en los niveles de estrés, ansiedad, depresión (Huang & Li, 2022), así como en parámetros biológicos como los signos vitales de niños nacidos antes de término y diversos trastornos neurológicos como la enfermedad de Parkinson (Devlin *et al.*, 2019), parálisis cerebral (Santonja-Medina *et al.*, 2022), demencia tipo Alzheimer (Matziorinis & Koelsch, 2022), eventos cerebrovasculares (Xu *et al.*, 2022) y trauma craneoencefálico (Siponkoski *et al.*, 2020).

Niños con parálisis cerebral han presentado mejoría significativa del contacto visual y del movimiento de las manos sólo con un curso de 13 sesiones musicales realizadas a través de instrumentos de percusión (Santonja-Medina *et al.*, 2022). Adultos con trauma craneoencefálico moderado a severo presentaron una mejor función ejecutiva al ser expuestos a 3 meses de musicoterapia consistente en entrenamiento de ritmo, cognitivo-motor y uso de piano. Esto fue explicado por un aumento de la conectividad en redes cognitivas de conexiones cerebrales (Martínez-Molina *et al.*, 2021).

Además, se ha descrito un aumento del volumen cerebral de la materia gris, que contiene los cuerpos o somas de las neuronas, al escuchar música vocal en áreas relacionadas con la audición y procesamiento del lenguaje en el lóbulo temporal. Lo anterior resalta la promoción de la plasticidad cerebral, entendida también como la habilidad del cerebro para adaptarse y modificarse. (Siponkoski *et al.*, 2020).

### **Conclusión:**

Los beneficios de la música como mecanismo para promover estados de bienestar emocional y alegría y acercarnos a la experiencia de la felicidad son múltiples y la ciencia cada vez devela mayor evidencia en torno a ello.

Podemos concluir señalando que aunque la música, en sentido estricto, no es indispensable para la vida, proporciona sentido a la misma, la hace profundamente agradable y está presente en muchas actividades de nuestra cotidianidad. Promueve y desarrolla múltiples posibilidades que poseemos dentro de nuestra mente.

El cerebro es el órgano creador, receptor e intérprete de las diferentes creaciones musicales que a lo largo de la historia de la humanidad han permitido construir un acervo cultural de valor incalculable y que muestra una de las mejores facetas del ser humano.

## Referencias

- Cuddy, L. L., Sikka, R., & Vanstone, A. (2015). Preservation of musical memory and engagement in healthy aging and Alzheimer's disease: Musical memory in Alzheimer's disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1), 223-231. <https://doi.org/10.1111/nyas.12617>
- Devlin, K., Alshaikh, J. T., & Pantelyat, A. (2019). Music Therapy and Music-Based Interventions for Movement Disorders. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 19(11), 83. <https://doi.org/10.1007/s11910-019-1005-0>
- Huang, J., & Li, X. (2022). *Effects and Applications of Music Therapy on Psychological Health: A Review: 2021 International Conference on Public Art and Human Development (ICPAHD 2021)*, Kunming, China. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220110.186>
- Koelsch, S. (2009). A Neuroscientific Perspective on Music Therapy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 374-384. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04592.x>
- Liang, J., Tian, X., & Yang, W. (2021). Application of Music Therapy in General Surgical Treatment. *BioMed Research International*, 2021, 1-4. <https://doi.org/10.1155/2021/6169183>
- Martínez-Molina, N., Siponkoski, S.-T., Kuusela, L., Laitinen, S., Holma, M., Ahlfors, M., Jordan-Kilki, P., Ala-Kauhaluoma, K., Melkas, S., Pekkola, J., Rodríguez-Fornells, A., Laine, M., Ylinen, A., Rantanen, P., Koskinen, S., Cowley, B. U., & Särkämö, T. (2021). Resting-State

Network Plasticity Induced by Music Therapy after Traumatic Brain Injury. *Neural Plasticity*, 2021, 1-18. <https://doi.org/10.1155/2021/6682471>

Matziorinis, A. M., & Koelsch, S. (2022). The promise of music therapy for Alzheimer's disease: A review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1516(1), 11-17. <https://doi.org/10.1111/nyas.14864>

Piscoya, Mauricio. (1998). El mito de Orfeo en la música. *Lienzo, Revista de la Universidad de Lima*, 19, 151-152.

Rodriguez-Ucros, A. M., Hernandez-Pabon, J. C., & Palacios-Sánchez, L. (2022). Coco, sus trastornos de memoria y el poder de la música. *Iatreia*. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.198>

Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., & Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neuroscience*, 14(2), 257-262. <https://doi.org/10.1038/nn.2726>

Santonja-Medina, C. S., Marrades-Caballero, E., Santonja-Medina, F., & Sanz-Mengibar, J. M. (2022). Neurologic Music Therapy Improves Participation in Children With Severe Cerebral Palsy. *Frontiers in Neurology*, 13, 795533. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.795533>

Sihvonen, A. J., Leo, V., Ripollés, P., Lehtovaara, T., Ylönen, A., Rajanaro, P., Laitinen, S., Forsblom, A., Saunavaara, J., Autti, T., Laine, M., Rodríguez-Fornells, A., Tervaniemi, M., Soinila, S., & Särkämö, T. (2020). Vocal music enhances memory and language recovery after stroke: Pooled results from two RCTs. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 7(11), 2272-2287. <https://doi.org/10.1002/acn3.51217>

Siponkoski, S.-T., Martínez-Molina, N., Kuusela, L., Laitinen, S., Holma, M., Ahlfors, M., Jordan-Kilkkä, P., Ala-Kauhaluoma, K., Melkas, S., Pekkola, J., Rodríguez-Fornells, A., Laine, M., Ylinen, A., Rantanen, P., Koskinen, S., Lipsanen, J., & Särkämö, T. (2020). Music Therapy Enhances Executive Functions and Prefrontal Structural Neuroplasticity after Traumatic

Brain Injury: Evidence from a Randomized Controlled Trial. *Journal of Neurotrauma*, 37(4), 618-634. <https://doi.org/10.1089/neu.2019.6413>

Xu, C., He, Z., Shen, Z., & Huang, F. (2022). Potential Benefits of Music Therapy on Stroke Rehabilitation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2022/9386095>