



## Mitos y realidades del efecto Mozart

Raquel Almendral Doncel

Unidad de Neuropediatría. Hospital General de Tomelloso. Ciudad Real. España.

Publicado en Internet:  
10-septiembre-2018

Raquel Almendral Doncel:  
raquelalmendral@yahoo.es

### Resumen

**Introducción:** a finales del siglo pasado, se desencadenó un enorme interés por desentrañar los aspectos neurobiológicos de la música y de sus efectos sobre las funciones cognitivas. Desde entonces, y gracias a algunos estudios médicos que así lo sugerían, se popularizó la idea de que al escuchar algunas piezas de Mozart se podían mejorar determinadas funciones cognitivas; de hecho, posteriormente algunos profesionales escribieron libros ensalzando las bondades de este tipo de música en el cerebro de los niños.

**Desarrollo:** se ha realizado una búsqueda bibliográfica de los artículos más relevantes de los últimos años sobre el efecto Mozart, con evidencias científicas que avalen si la música de Mozart puede modular, en cierta manera, nuestro cerebro, mejorando algunas funciones o aumentando la inteligencia, si fuese el caso. También se ha recabado información sobre la influencia de la música de Mozart en personas con epilepsia, para vislumbrar si puede ejercer algún tipo de beneficio en estos pacientes.

**Conclusiones:** existen controversias sobre los beneficios a nivel cognitivo del efecto Mozart, y en la actualidad, no se puede afirmar que escuchar esta música favorezca o mejore las funciones ejecutivas. Sin embargo, son alentadores los estudios sobre el efecto de la *Sonata para dos pianos en re mayor K488* en el cerebro de los niños epilépticos, pudiendo modificar el electroencefalograma y disminuir las descargas epileptiformes en el registro. Estos resultados han de tomarse con cautela y se necesitan estudios más completos para poder afirmar las propiedades anticomiciales de dicha obra musical.

### Palabras clave:

- Epilepsia
- Inteligencia
- Musicoterapia
- Neurociencia cognitiva

## Myths and facts about the Mozart effect

### Abstract

**Introduction:** at the end of the last century, an enormous interest was unleashed to unravel the neurobiological aspects of music and its effects on cognitive functions. Since then, and thanks to some medical studies that also suggested it, the idea that listening to some pieces of Mozart could improve certain cognitive functions became popular; in fact, some professionals wrote books extolling the benefits of this type of music in children's brains.

**Development:** a bibliographic search of the most relevant articles of recent years about the Mozart effect has been carried out, with scientific evidences that support if Mozart's music can modulate our brain, improving some functions or increasing intelligence. Information has also been collected about the influence of Mozart's music on people with epilepsy, in order to study if it can provide some kind of benefit in these patients.

**Conclusions:** there are controversies about the cognitive benefits of the Mozart effect, and at present, it cannot be said that listening to this music favors or improves executive functions. However, the studies on the effect of the Mozart's Sonata K448 in the brain of the epileptic children are encouraging, being able to modify the electroencephalogram and diminish the epileptiform discharges in the registry. These results should be taken with caution and more good quality studies are needed to confirm the anticomicial properties of this musical work.

### Key words:

- Cognitive neurosciences
- Epilepsy
- Intelligence
- Music Therapy

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la música ha sido utilizada para curar y estimular las emociones. Ya desde la época griega, Asclepio situaba a una persona enferma en el centro del anfiteatro y usaba voces específicas para curar a esta persona<sup>1</sup>. En los siglos posteriores, la música fue madurando en estructura y con la aparición de la ópera en el siglo XVII se crea un ambiente magnético en torno a la misma. Incluso Isabel de Farnesio, la esposa de Felipe V, escribió a Farinelli para solicitar sus servicios. Este llegó en 1738 a España con la esperanza de que su voz sacara al monarca de una profunda depresión que lo mantenía en cama y alejado de sus obligaciones regias. Esta decisión fue todo un acierto. Farinelli pensaba estar una temporada breve en Madrid y no dejó España hasta 22 años después, convertido en artista de cabecera del rey y posteriormente de su hijo. No hay datos exactos que lo atestigüen, pero, según un cálculo aproximado, entre el 28 de agosto de 1738 y el 9 de julio de 1746, cuando murió Felipe V, Farinelli pasó 3212 noches cantando de forma exclusiva para el monarca. Algunas arias se repetían, como *Pallido il sole*, del compositor alemán Hasse, o *El ruiseñor*, de Giacomelli<sup>2</sup>.

La música empezó a usarse como método terapéutico, sobre todo en la segunda mitad del siglo XX. En las últimas décadas, resultados de estudios nos han puesto de manifiesto evidencias científicas que han demostrado la utilidad de la música en diferentes condiciones médicas. Por ejemplo, cómo ciertos estímulos musicales pueden afectar a la actividad en los enfermos con epilepsia<sup>3-4</sup> o en personas con pérdida auditiva<sup>5</sup>. En concreto, en los últimos años se ha popularizado el uso de programas de escucha de música, específicamente de Mozart, justificando que cuando se escucha este tipo de música se ejerce sobre el cerebro efectos beneficiosos en algunas actividades cognitivas. La creciente oferta de servicios de estimulación o terapéuticos basados en la música requiere hacer un análisis serio de los beneficios reales para discriminar lo que podemos y no podemos esperar de ella

y si su uso puede influir en una mejoría del desarrollo cognitivo de los niños o no.

## WOLFGANG AMADEUS MOZART

Compositor de origen austriaco (Salzburgo), nació el 27 de enero de 1796 y murió en Viena el 5 de diciembre de 1791 (**Fig. 1**).

Desde pequeño mostró un talento especial por la música, siendo así que a la edad de seis años podía tocar el piano y violín con gran soltura. Compuso su primera sinfonía a los ocho años. A través de las descripciones que familiares y amigos hacen del compositor en su vida cotidiana y que son escritas por numerosos biógrafos, se ha especulado sobre

**Figura 1.** Retrato póstumo de Wolfgang Amadeus Mozart, pintado por Barbara Krafft en 1819 por encargo de Joseph Sonnleithner, tiempo después de la muerte de Mozart. Sonnleithner estaba reuniendo una “colección de retratos al óleo de compositores conocidos” y le pidió a María Anna (hermana de Mozart) permiso para pintar el cuadro



la posibilidad de que Mozart pudiese padecer un trastorno de Tourette<sup>6,7</sup>.

A pesar de su muerte prematura a los 35 años, nos dejó, según el catálogo Kochel, más de 620 obras<sup>8-10</sup>. El legado inmortal de Mozart trasciende a través del tiempo y su música se sigue escuchando en las salas de conciertos más importantes del mundo.

## PARTITURA DE LA SONATA PARA DOS PIANOS DE K448 DE MOZART

En 1993, Rauscher *et al.*<sup>11</sup> publicaron unos resultados sorprendentes después de hacer escuchar la sonata de Mozart para dos pianos (K448) durante diez minutos a un grupo de estudiantes universitarios. Estos obtuvieron un mejor resultado en las pruebas de habilidades visoespaciales, en comparación con otros dos grupos de estudiantes a los que los expusieron a música minimalista y al silencio, respectivamente. El grupo expuesto a música de Mozart obtuvo un incremento en la puntuación del cociente intelectual de aproximadamente ocho puntos. La permanencia de esa habilidad superior en el grupo de estudiantes que escucharon la sonata de Mozart K448 no se mantuvo en el tiempo<sup>12</sup>. Una de las hipótesis de la mejoría de las funciones cognitivas de la sonata para dos pianos K448 podría estar en relación con que las frecuencias de esta partitura producen una serie de frecuencias alfa ( $\alpha$ ) y theta ( $\theta$ ) que ayudarían a las personas a sincronizar sus actividades en ambos hemisferios de su cerebro (derecho e izquierdo), mejorando el aprendizaje. Otra hipótesis podría ser que en esta pieza predominan las frecuencias bajas, y tales frecuencias estimularían el cerebro de tal forma que, al aumentar la relajación, también aumentaría la recepción de la información de la actividad que se estuviese realizando<sup>13</sup>.

## ¿POR QUÉ MOZART?

Se han hecho estudios para comprobar las características estructurales de la música de Mozart. Hughes y

Fino<sup>14</sup> analizaron 81 selecciones musicales de Mozart, 67 de J. C. Bach, 67 de J. S. Bach, 39 de Chopin y 148 de hasta 55 compositores más. Sus resultados destacaron que gran parte de la música de Mozart, junto con la de los dos Bach, compartía un alto grado de periodicidad a largo plazo, especialmente dentro del rango de 10-60 segundos. Para el profesor John Hughes, de la Universidad de Illinois, el beneficio de la música de Mozart se debe, precisamente, al efecto de la periodicidad a largo plazo, aunque este fenómeno también se observe en la música de Johann Sebastian Bach y en Johann Christian Bach. Si se analiza su línea melódica, Mozart repite su línea más frecuente, pero lo hace de manera más ingeniosa, invirtiendo las notas<sup>15,16</sup>.

## PROCESAMIENTO CEREBRAL DE LA MÚSICA

La localización musical en el cerebro ha sido un debate muy interesante en estas últimas décadas. Los primeros estudios neurológicos sugerían que el hemisferio izquierdo se especializaba en el lenguaje y en el hemisferio derecho se procesaba la música, por lo que inicialmente se propuso que el hemisferio izquierdo podría liderar el lado intelectual y el derecho el artístico, musical y la estética visual<sup>17-19</sup>. Técnicas como la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética funcional han demostrado que escuchar música activa una amplia distribución de áreas cerebrales. Estas pruebas han permitido observar que el surco temporal superior derecho e izquierdo, el *planum* temporal, el área suplementaria y el giro infero-frontal izquierdo están implicadas en el reconocimiento de melodías familiares, el surco temporal superior es un área fundamental para esta función<sup>20</sup>. Peretz realizó diferentes estudios, donde concluyó que, aunque la percepción musical se realiza en los dos hemisferios, reside en mayor proporción en el hemisferio derecho<sup>21,22</sup>. La discriminación del ritmo y tono se procesa, principalmente, en el hemisferio izquierdo, mientras que el timbre y la melodía se encuentran en el derecho. La apreciación de la métrica no parece mostrar preferencia hemisférica<sup>23,24</sup>. Cuando escuchamos una

canción, el cerebro la desestructura diferenciándola en: letra de la canción, que será analizada por el sistema de procesamiento del lenguaje, y música, que analizará el ritmo y compás de la canción y la organización del tono. Guardaremos la información musical que vamos recibiendo a lo largo de nuestra existencia en el sistema léxico musical y es el que nos facilitará el reconocimiento de una canción.

A veces asociamos una canción a una sensación, entonces, cuando se vuelve a escuchar esa canción pasado el tiempo, se activaría la “memoria asociativa”, y nos evocaría esa “sensación” de nuevo al volver a escucharla<sup>16,25</sup>.

## EFFECTO MOZART SOBRE LA EPILEPSIA

Coppola, en un estudio reciente, reportó que cinco de once pacientes con encefalopatía epiléptica resistente a fármacos asociada con parálisis cerebral tenían una reducción de más del 50% de sus crisis después de escuchar un conjunto de composiciones de Mozart dos horas al día durante 15 días<sup>4</sup>. Por otra parte, Hughes *et al.* observaron una disminución de descargas epileptiformes en 23 de 29 pacientes mientras estos estaban escuchando la sonata K448 de Mozart<sup>26</sup>. Lin no solo demostró que en más del 70% de los niños con epilepsia refractaria tenían una reducción de igual o más del 50% en las frecuencias de convulsiones, después de al menos seis meses de escuchar la sonata de Mozart K448 una vez por la noche<sup>27</sup>, sino que la música de Mozart también mostró efectos beneficiosos con reducción en las descargas espontáneas en ratas Long Evans con crisis de ausencia<sup>28</sup>.

Entre las diferentes teorías suscitadas sobre los efectos de la música en el cerebro, existen dos particularmente interesantes. La primera propone que es posible que escuchar música modifique las vías dopaminérgicas, contribuyendo a que se puedan evidenciar los efectos beneficiosos observados en la epilepsia<sup>29,30</sup>. La segunda aboga por explicar que el efecto Mozart podría ser mediado a través de circuitos sensores-motores por las llamadas neuronas espejo. Aunque no existe una evidencia

científica directa que apoye esta hipótesis, podría ser posible que las neuronas en espejo mediasen la actividad neuronal, vinculando la estimulación auditiva directamente a la corteza motora<sup>31</sup>.

## EFFECTO MOZART EN EL DESARROLLO INTELECTUAL

Desde que en 1993, Rauscher *et al.*<sup>11</sup> publicasen el aumento de cociente intelectual de ocho puntos obtenidos en su investigación en la Universidad de California con un grupo de estudiantes a los que les expuso durante diez minutos a escuchar una sonata de Mozart, estudios posteriores han intentado replicar los hallazgos iniciales y han encontrado un pequeño aumento en el rendimiento espacio-temporal, medido por varias pruebas derivadas de la escala de Stanford-Binet<sup>32,33</sup>, mientras que otros no encontraron cambios significativos<sup>34,35</sup>, y no solo cuando se escuchaba a este músico; también a otros como Bach<sup>36</sup>. Si se toma en consideración la influencia de Mozart en el cerebro mediante el análisis espectral del electroencefalograma, un estudio reciente concluyó, tras comparar el efecto musical en tres grupos de diferentes edades, la posibilidad de que la música de Mozart pueda “activar” circuitos neuronales relativos a la atención y las funciones cognitivas no solo en personas jóvenes, sino en ancianos sanos<sup>37</sup>.

Tras realizar trabajos con animales en donde se ponían de manifiesto conclusiones similares a los de Rauscher<sup>38</sup>, comenzaron a aparecer defensores de la efectividad de la música de Mozart sobre la mejora de la habilidad del razonamiento temporoespacial. Demostraron que áreas implicadas en el procesamiento temporoespacial, como son zonas de la corteza frontal, occipital y del cerebelo se activaban con el estímulo musical de Mozart<sup>39</sup>.

Detractores y defensores del efecto Mozart comenzaron a realizar recopilaciones sobre el efecto Mozart y su efecto cerebral<sup>1,16,40</sup> con unas conclusiones poco halagüeñas sobre la importancia del efecto real.

En mayo de 2010, investigadores de la Facultad de Psicología de la Universidad de Viena realizaron un

metaanálisis sobre el efecto Mozart. Se analizaron diferentes estudios sobre el “efecto Mozart”. El análisis estadístico no encontró cambios significativos en las habilidades cognitivas de las personas que habían escuchado a Mozart. Jakob Pietschnig, uno de los autores del estudio, concluyó: “Recomiendo a todos que escuchen música de Mozart, pero no se puede satisfacer la expectativa que de esta manera se logre un aumento de la capacidad cognitiva”<sup>41</sup>.

## CONCLUSIONES

Mucho se ha discutido sobre si la música de Mozart puede mejorar el rendimiento del razonamiento temporoespacial. Varios investigadores concluyeron que era posible, pero no todos, y, además, el efecto varía según cada individuo y difiere

según las tareas espaciales elegidas. En este punto, sigue existiendo controversia. En cuanto a la cognición, no existe una evidencia sólida que permita afirmar que esta música mejore las funciones intelectuales. Sin embargo, es posible que puedan abrirse nuevas líneas de investigación sobre los potenciales beneficios de la música de Mozart en el cerebro de los niños con epilepsia. Se necesitan más trabajos que impliquen a la sonata K448 de Mozart y que esta se pueda comparar con piezas musicales de otros compositores para evaluar completamente la relevancia real que ejerce la música de Mozart en el cerebro humano.

## CONFLICTO DE INTERESES

La autora declara no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jausovec N, Jausovec K, Gerliv. The influence of Mozart’s music on brain activity in the process of learning. *Clin Neurophysiol*. 2006;117:2703-14.
- Ruiz Montilla J. Yo, Farinelli, el capón. Madrid: Aguilar; 2007.
- Hughes JR. The Mozart effect: additional data. *Epilepsy Behav*. 2002;3:182-4.
- Coppola G, Toro A, Operto FF, Ferrarioli G, Pisano S, Viggiano A, *et al*. Mozart’s music in children with drug-refractory epileptic encephalopathies. *Epilepsy Behav*. 2015;50:18-22.
- Tomatis AA. The ear and language. Norval: Moulin Press; 1996.
- Arellano Penagos M. Mozart y el Síndrome de Tourette. Una breve biografía médica. *Rev Fac Med (Mex)*. 2012;55:43-6.
- Jankovic J. Tourette Syndrome. *Envolving concepts. Mov Disord*. 2011;26:1149-56.
- Cubides G. Wolfgang Amadeus Mozart: niño prodigio, genio inmortal. España: Panamericana Editorial; 2004.
- López C. Amadeus Mozart. España: Edimar Libros; 2004.
- Parouty M. Mozart, amado de los dioses. Madrid: Aguilar Universal; 1990.
- Rauscher FH, Shaw GL, Ky CN. Music and spatial task performance. *Nature*. 1993;365:611.
- Rauscher FH, Shaw GL, Ky CN. Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: toward a neurophysiological basis. *Neurosci Lett*. 1995;185:44-7.
- Ordoñez Morales J, Sánchez Reinoso M, Sánchez Maldonado M, Romero Haro CE, Bernal Íñiguez JD. Análisis del Efecto Mozart en el desarrollo intelectual de las personas adultas y niños. *Ingenius*. 2011;5:45-54.
- Hughes JR, Fino JJ. The Mozart effect: distinctive aspects of the music-a clue to brain coding? *Clin Electroencephalograf*. 2000;31:94-103.
- Hughes JR. The Mozart effect. *JR Soc Med*. 2001;94: 316.
- Custodio N, Cano- Campos M. Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Rev Neuropsiquiatr*. 2017;80:60-9.
- Kimura D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol*. 1961;15:166-71.
- Kimura D. Left- right differences in the perception of melodies. *Q J Exp Psychol*. 1964;16:355-8.

19. Baynes K, Gazzaniga M. Consciousness, introspection, and the split-brain: the two mind/one body problem. En: Gazzaniga M (ed.). *The new cognitive neurosciences*. Cambridge: MIT Press; 2000. p. 1355-63.
20. Peretz I, Gosselin N, Belin P, Zatorre RJ, Plailly J, Tillmann B. Music lexical networks. The cortical organization of music recognition. *The neurosciences and music III-disorders and plasticity*. Ann N Y Acad Sci. 2009; 1169:256-65.
21. Peretz I. Brain specialization for music: new evidence from congenital amusia. Ann N Y Acad Sci. 2001;930: 153-65.
22. Peretz I, Champod AS, Hyde K. Varieties of musical disorders. The Montreal Battery of Evaluation of Amusia. Ann N Y Acad Sci. 2003;999:58-75.
23. Warren JD. Variations on the musical brain. J R Soc. Med. 1999;92:571-5.
24. Jenkins JS. The Mozart effect. J R Soc. 2001;94:170-2.
25. Soria Urios G, Duque P, García Moreno JM. Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. Rev Neurol. 2011;52: 45-55.
26. Hughes JR, Daaboul Y, Fino JJ. The "Mozart effect" on epileptiform activity. Clin Electroencephalogr. 1998; 29:109-19.
27. Lin LC, Lee WT, Wang CH. Mozart K.448 acts as potential add-on therapy in children with refractory epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2011;20:490-3.
28. Lin LC, Juan CT, Chang HW. Mozart K.448 attenuates spontaneous absence seizure and related high-voltage rhythmic spike discharges in Long Evans rats. *Epilepsy Res*. 2013;104:234-40.
29. Odano I, Varrone A, Savic I. Quantitative PET analyses of regional [11C] PE2I binding to the dopamine transporter-application to juvenile myoclonic epilepsy. *Neuroimage*. 2012;59:3582-93.
30. Lin LC, Yang RC. Mozart's music in children with epilepsy. *Transl Pediatr*. 2015;4:323-6.
31. Zatorre R, McGill J. Music, the food of neuroscience? *Nature*. 2005;434:312:5.
32. Rauscher FH, Shaw GL, Ky CN. Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: toward a neurophysiological basis. *Neurosci Lett*. 1995;185:44-7.
33. Rideout BE, Dougherty S, Wernert L. Effect of music on spatial performance: a test of generality. *Percept Motor Skills*. 1998;86:512-14.
34. McKelvie P, Low J. Listening to Mozart does not improve children's spatial ability: final curtains for the Mozart effect. *BR J Dev Psychol* 2001;930:355-71.
35. Chambris CF. Prelude or requiem for the "Mozart effect". *Nature*. 1999;400:826-7.
36. Bridgett DJ, Cuevas J. Effects of listening to Mozart and Bach on the performance of a mathematical test. *Percept Mot Skills*. 2000;90:1171-5.
37. Verrusio W, Ettorre E, Vicenzini E, Vanacore N, Cacciafesta M, Mecarelli O. The Mozart effect: a quantitative EEG study. *Conscious Cogn*. 2015;35: 150-5.
38. Steele KM. Do rats show a Mozart effect? *Music Perception*. 2003;21:251-65.
39. Bodner M, Muffuler LT, Nalcioglu O, Chaw GL. FMRI study relevant to the Mozart effect: brain areas involved in spatial-temporal reasoning. *Neurol Res*. 2001; 23:683-90.
40. Talero-Gutiérrez C, Zarruk-Serrano JG, Espinosa-Bode A. Percepción musical y funciones cognitivas. ¿Existe el efecto Mozart? *Rev Neurol*. 2004;39:1167-73.
41. Pietschnig J, Voracek M, Forman AK. Mozart effect-Shmozart effect: a meta-analysis. *Intelligence*. 2010; 38:314-23.