





recuerdos”

l arte de la música es el que más  
cercano se halla de las lágrimas y los

**Óscar Wilde**

# Euterpe: oh, tierna musa de encanto

Luz Stella Caycedo

**L**a música existe prácticamente desde el principio de la humanidad, nos rodea y sería casi imposible pensar en algunas de nuestras actividades diarias sin la presencia de ésta. No es solamente una actividad de tipo artístico, sino un tipo de lenguaje cuyo fin es comunicar y evocar diversas emociones.

Desde el punto de vista neurológico, cada vez hay más estudios de la forma como la música se procesa a nivel cerebral, tanto en músicos como en no músicos, cómo afecta el desarrollo de diferentes estructuras y cómo puede ser útil en el tratamiento de algunas enfermedades, o puede contribuir a mejorar ciertos aprendizajes.

En los últimos 30 años el interés de la neurología por la música ha venido aumentando y los avances en la comprensión de su relación con el cerebro han sido considerables, debido en parte a las nuevas técnicas diagnósticas como la resonancia magnética funcional, la PET, EEG y magnetoencefalografía.

## Historia

La palabra música se relaciona con las musas, hijas de Zeus y Mnemosina inspiradoras de los hombres, y específicamente la musa Euterpe, considerada como la "muy placentera", "la de agradable genio" y la de "buen ánimo", cualidades todas aplicables a la música. La primera evidencia que se tiene de la existencia de un instrumento musical fue descubierta en 1995 en Eslovenia, donde se encontró una flauta hecha de hueso que tiene una antigüedad entre 40.000 a 80.000 años (1-3).

La relación de la música con la medicina viene desde los primeros tiempos de la historia cuando Avicena consideraba que el aprendizaje de la medicina debía incluir la anatomía, la fisiología, la geometría y la música. Platón decía que la música conservaba la salud y la virtud y Pitágoras que la dieta y la música conservaban la salud del cuerpo y de la mente. Para los griegos la música tenía un gran poder y actuaba sobre el alma y la voluntad. Thaletas de Creta trató de contener el avance de la peste con su lira, y Xenócrates curaba la rabia con cánticos (2).

## Definición

La música puede definirse como el arte de combinar sonidos en el tiempo, con dos características principales que son la melodía y el ritmo. La primera considerada como la combinación de diferentes tonos y la segunda como una secuencia de sonidos que ocurre en tiempos variables (3-5). Pero algunas de las características más importantes de la música están por fuera de esta definición, por lo que es más acertada si decimos que se trata de un sonido organizado colmado de una carga significativa tanto para el que la interpreta como para quien la escucha (4-6). También, se puede decir que la música es una interacción entre un sonido estructurado y una mente que lo comprende, sus componentes son la melodía entendida

como una sucesión de sonidos, la armonía como la concordancia y enlace entre los sonidos y el ritmo, que es la pauta de repetición y silencios entre estos sonidos (4, 6, 7).

La música es una experiencia universal, en todas las culturas encontramos algún tipo de expresión musical, si bien no es necesariamente transcultural, pues debe ajustarse a un patrón cultural determinado matizado por la educación; es así como para un occidental la música japonesa podría ser disonante y no ser considerada agradable. Sin embargo, tener un gran significado en la cultura tradicional japonesa (4, 5).

La música también es una experiencia individual, ya que las emociones y los recuerdos que evoca en cada persona pueden ser completamente diferentes y no hay forma para expresar lo que cada persona siente al escuchar una pieza musical específica, aunque en algunas oportunidades las reacciones que despierta son compartidas, como es el caso de los conciertos, marchas o himnos nacionales (4, 7).

La música por sí misma no es una necesidad biológica y aún no se sabe bien su papel dentro del proceso evolutivo, se cree que tiene una gran importancia en la cohesión social, en la creación de vínculos, en la consecución de pareja, en la reducción de conflictos, en el desarrollo perceptual y en la comunicación transgeneracional como vehículo de transmisión de información de una generación a otra (4).

Sus efectos emocionales y motivacionales son innegables, en eventos públicos la música despierta las mismas emociones en forma simultánea, y en ocasiones requerimos la presencia de la música para reforzar situaciones ya de por sí emotivas (matrimonios, películas, etc.). Además de esto, es importante señalar que la evocación de afectividad no es exclusiva de la música y que el lenguaje verbal y otras formas de arte también pueden transmitir un componente afectivo importante (6-8).

Existen tantos tipos de música como de emociones humanas, empezando por la música ritual utilizada en poblaciones primitivas, las canciones de cuna que las madres desde siempre han entonado para sus hijos, la música popular que despierta todo tipo de emociones, la música de cámara, la ópera, la música religiosa que está presente en prácticamente todas las celebraciones religiosas, o la música militar que acompaña los momentos históricos (5-7).

## Lenguaje musical y cerebro

La música comparte algunas características con el lenguaje, la forma como se procesa a nivel cerebral es diferente y utiliza circuitos neuronales en áreas corticales diferentes al del lenguaje verbal. Ambos tipos de estímulo comparten aferencias sensoriales que transmiten la información hacia la corteza cerebral, ambos están relacionados con la creación de imágenes, con la actividad motora y con la afectividad (4-6, 10). Mientras en el lenguaje, la capacidad de percepción musical y de reconocer melodías no requieren una instrucción específica, la ejecución musical debe aprenderse, y necesita de entrenamiento. Las funciones musicales se llevan a cabo por procesos mentales únicos que dependen de estructuras cerebrales especializadas. La música es una actividad que requiere operaciones multimodales, involucra la función visual para leer música, la auditiva para oír y diferenciar melodías, ritmos, armonías y timbre, la función motora para la ejecución de instrumentos musicales, los procesos cognitivos y emocionales para la interpretación y apreciación musical (5, 9, 10-12).

El fenómeno de percepción musical se lleva a cabo en ambos hemisferios cerebrales. Cada componente de la música se procesa en diferentes áreas corticales y en diferente hemisferio: así, en el hemisferio dere-

cho se lleva a cabo el análisis del tono y el timbre, la percepción de la melodía y los procesos de memoria musical; mientras que en el hemisferio izquierdo se procesan el ritmo, la percepción, el reconocimiento de la melodía y en los músicos entrenados los procesos de análisis y estructura musical (7, 9-12).

Los estudios hechos en músico y no músicos han demostrado que éstos utilizan especialmente el hemisferio izquierdo, la representación cortical auditiva es un 25 % mayor que en los no músicos, la porción anterior del cuerpo calloso, el cerebelo y la corteza motora son de mayor tamaño, relacionadas estas últimas con las destrezas motoras y coordinación necesarias para interpretar algún instrumento (11, 13-16).

La musicalidad tiene un carácter genético bien definido, que se desarrolla de acuerdo con la estimulación y educación recibida, sobre todo en lo que respecta a sus complejas reglas abstractas. La aproximación innata al fenómeno musical es una función del hemisferio derecho y tiene que ver básicamente con el aspecto melódico, mientras que el músico entrenado utiliza su hemisferio izquierdo con el que realiza procesos más de tipo analítico (12-14).

Existe un porcentaje de la población entre uno en 1500 a uno en 10.000 que presentan lo que se conoce como oído absoluto y se define como la capacidad de identificar un tono sin necesidad de otro en referencia. Su presencia es de tipo genético y es más frecuente en mujeres, tiene tendencia a ser familiar y en algunos casos se asocia con trastornos de aprendizaje. En los sujetos con oído absoluto la percepción de los tonos se hace en ambos hemisferios a diferencia de la población general en donde se hace en el hemisferio derecho. Se ha encontrado que es más frecuente entre las poblaciones con lenguas tonales como los dialectos chinos o vietnamitas. Hay controversia en cuanto a la naturaleza genética o aprendida del oído absoluto y en relación con su verdadera utilidad para habilidades musicales. Algunos músicos logran tener oído absoluto por medio de un entrenamiento, especialmente si éste se hace en edades tempranas de la vida (4, 8, 17).

Los pacientes con síndrome de Williams causado por la hemidelección del brazo corto del cromosoma 7, cursan con retardo mental, facies característica (de duende), y con destrezas especiales a nivel de reconocimiento de caras, habilidades verbales y una pericia especial para la música (18-20).

La amusia puede ser adquirida o congénita, y al igual que en las afasias existen diferentes tipos de amusias según las áreas afectadas. Puede definirse como una alteración de la percepción auditiva, lectura, escritura o ejecución musical, no debida a déficits sensoriales ni motores. El paciente con amusia no es capaz de identificar un sonido como música, o identificar diferentes tonos, presenta dificultades para el reconocimiento de melodías, para cantar o realizar paradigmas rítmicos sencillos. Un caso famoso de amusia congénita es el del Che Guevara, de quien se decía debía preguntar a sus acompañantes qué tipo de música se estaba tocando para poder bailar. La amusia como motivo de consulta es poco frecuente, excepto cuando es adquirida en pacientes que previamente tenían algún conocimiento musical, como es el caso de Mauricio Ravel músico y compositor del famoso "Bolero", quien padeció una amusia adquirida asociada a afasia progresiva con alexia, y apraxia ideomotora; tenía incapacidad para leer, escribir o interpretar música, pero no perdió su habilidad de escuchar o apreciar piezas musicales. Refería que tenía su cabeza "llena de música" (5, 21, 22).

## Aspectos neurofisiológicos y bioquímicos de la música

La música se ha asociado con cambios a nivel del EEG de acuerdo con los efectos emocionales producidos; se ha reportado asimetría frontal izquierda con efectos positivos y asimetría frontal derecha con efectos negativos del estímulo musical. Algunos tipos de música incrementan la actividad beta asociada a efectos displacenteros y otras como la música clásica aumentan la actividad theta (II). Varios neurotransmisores y neuropéptidos realizan un papel en la percepción y el procesamiento emocional de la música. Se ha encontrado que hay liberación de dopamina en el *striatum* y el area tegmental ventral en personas que escuchan música placentera. Así como que el estímulo musical promueve la liberación de endorfinas y endocannabinoides. La música además produce efectos físicos inducidos por la producción periférica y liberación de óxido nítrico, el cual causa vasodilatación local y disminución de las cifras de tensión arterial. Escuchar música puede también estimular la secreción de oxitocina, hormona que potencia las relaciones maternofiliales, de pareja y de grupo (4,11).

## Música y epilepsia

La relación de la música y la epilepsia puede enfocarse desde tres puntos de vista, la epilepsia musicogénica, las crisis parciales de tipo musical y los efectos de la música sobre la actividad epiléptica.

La epilepsia musicogénica se define como aquellas crisis epilépticas desencadenadas por escuchar música y puede estar asociada a un tipo específico de música, melodía, canción o instrumento. El paciente inicia la crisis con sensaciones de malestar, manifestaciones autonómicas diversas, seguidas de alteración de conciencia y en ocasiones crisis generalizadas. El foco generalmente está localizado en el lóbulo temporal derecho. Las crisis pueden aparecer aun durante el sueño o con sólo evocar el tipo de música que las provoca. Algunos pacientes pueden presentar crisis exclusivamente con la música, otros pueden tener las crisis en circunstancias diferentes. En la epilepsia musicogénica la música puede inducir un estado emocional que desencadena la crisis y algunos autores sugieren la existencia de una disfunción y una activación anormal de las estructuras temporolímbicas derechas, relacionadas con una respuesta emocional a la música (6, 23-25).

Las crisis parciales cuya manifestación son alucinaciones de tipo musical, pueden manifestarse como la audición de melodías, canciones, orquestas o voces, en ocasiones con una gran complejidad. El foco se localiza generalmente en el giro temporal superior derecho. En ocasiones pueden presentarse crisis focales en las que el paciente hace episodios de canto automático (26,27).

## Patología de los músicos

Los músicos por su tipo de trabajo, en el cual están constantemente expuestos a la crítica son susceptibles de padecer estrés emocional y sus diferentes consecuencias.

Las distonías y los trastornos motores se presentan con frecuencia en ellos y afectan diferentes partes del cuerpo de acuerdo con el tipo de instrumento interpretado. No se sabe exactamente cuál podría ser el origen de estas distonías, pero se cree que existe una predisposición genética sobre la que actuaría un entrenamiento excesivo y probablemente inadecuado (4).

El compromiso articular en los dedos de la mano se observa con frecuencia en los pianistas: Franz Listz la sufrió y en los últimos años de su vida compuso piezas que no exigieran la apertura de la mano. Schumann presentó una luxación con anquilosamiento posterior en un dedo y para esto diseñó un aparato en madera que hacía trabajar su dedo anular y producía estiramientos continuos (28).

Nicolo Paganini conocido como el violinista diabólico, poseía una gran elasticidad articular, que favorecía su gran agilidad como violinista y le permitía posiciones inalcanzables para otros violinistas. Esto hace sospechar la posibilidad de que padeciera una enfermedad de Ehrles Danlos (2, 28).

La sordera de Beethoven es probablemente una de las enfermedades más conocidas y estudiadas; las investigaciones apuntan hacia una oteoclerosis que inició alrededor de los 24 años con progresión hasta los 35 años, con posterior compromiso neurosensorial por la sífilis y medicaciones ototóxicas (2,28).

Desde el punto de vista neuropediátrico, Mozart es posiblemente el músico que más interés despierta, pues se ha especulado mucho acerca de las posibles patologías neuropsicológicas de este genio musical. Nació en Salzburgo en 1756, hijo de un maestro de música y compositor, en una familia de siete hermanos en donde sólo sobrevivieron él y su hermana Marie Anne, conocida como Nannerl, también música, pero menos prodigiosa que su hermano. Fue un niño prodigio con un oído privilegiado posiblemente del tipo oído absoluto; a los cuatro años ya interpretaba el clavicordio y compuso sus primeras piezas musicales. A los seis años su padre lo llevó a su primera gira de conciertos por las cortes de Europa. Escribió su primera sinfonía a los ocho años y fue un compositor prolífico con más de 600 piezas musicales, entre ellas 50 sinfonías, 17 sonatas para piano, 12 conciertos para violín y 25 para piano, y sus famosas óperas, las Bodas de Fígaro, Don Giovanni y la Flauta Mágica, por nombrar algunas. A los 14 años fue nombrado maestro de conciertos del arzobispo de Salzburgo. Se casó en 1782 con Constanza Weber (29).

Muere a los 35 años en diciembre de 1791. La causa de su muerte aún es controversial, se cree que fue consecuencia de una enfermedad infectocontagiosa posiblemente por estreptococo, que se complicó con una insuficiencia renal: muere en shock por las sangrías y purgaciones severas a las que fue sometido. El posible envenenamiento del que tanto se ha hablado ha sido descartado totalmente (30, 31).

En su historia clínica está consignado que medía 1.52 metros, su complexión era delgada, pálido, de pelo castaño claro, nariz prominente, ojos azul intenso y saltones, debido a que las cavidades oculares de su cráneo eran pequeñas, su oreja izquierda era grande, ancha y plana, malformación que ahora se conoce como "oreja de Mozart". Su cara estaba marcada por cicatrices dejadas por la viruela. Durante su vida padeció de infecciones respiratorias recurrentes, infección estreptocócica complicada, eritema nodoso, púrpura de Henoch- Schonleim, fiebre reumática, fiebre tifoidea, hepatitis y viruela (31).

Con motivo del 250 aniversario de que nacimiento se publicaron algunos artículos en los que se hablaba de la posibilidad de que Mozart hubiera padecido un síndrome de Gilles de la Tourette, el cual se caracteriza por la presencia de tics motores múltiples, tics vocales, asociados a coprolalalia. Hasta en dos tercios de los pacientes coexisten trastornos como el déficit de atención con hiperactividad o el trastorno obsesivo-compulsivo (30). Mozart hacía muecas frecuentes, movimientos repetitivos de manos y pies, saltaba, tenía movimientos perpetuos y manierismos, era hiperactivo e impulsivo; todos esto referido por 11 de 25 personas relacionadas con él (30). En cuanto a su lenguaje, al analizar cerca de 400 cartas escritas por el compositor, se encontró que una de cada diez contenía obscenidades. Las alusiones en cuestión se refieren a defecación, flatulencia y a precisiones anatómicas y sexuales. A pesar de que la coprolalalia es una

de las características del síndrome de Tourette, ésta no es específica ni universal en este síndrome (32). Algunos investigadores afirman que el lenguaje escatológico de Mozart representa únicamente un estilo y comportamiento aceptable en la época, la familia y el medio en donde se desempeñaba (32). Los posibles síntomas comórbidos que presentaba Mozart incluyen conductas obsesivas hacia objetos, repetición de ciertas acciones y obsesiones por ciertos actos de aseo. Mozart presentaba cambios súbitos de humor, lo que sugiere la presencia de un trastorno bipolar, además trastorno de control de impulsos, referidos por su hermana como una falta de la más elemental forma de autocontrol. Varios elementos de comportamiento indican la presencia de trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDHA) (30). También se ha especulado acerca de la posibilidad de un trastorno del espectro autista, específicamente el síndrome de Asperger ligado con habilidades especiales (33); algunos aspectos de este síndrome como los movimientos repetitivos, preocupación por ciertas partes de los objetos, han sido descritas en su comportamiento. En conclusión, Mozart cumple criterios generales del síndrome de Tourette, pero no existe una evidencia clara de coprolalia y la coprografía no está descrita dentro de las características de este síndrome. No hay pues evidencia suficiente para los diagnósticos propuestos y probablemente su comportamiento y características sean el reflejo de una personalidad única, agravado por las presiones y educación a que estuvo sometido desde sus primeros años (30).

## El efecto Mozart

Este término surge a partir de un estudio publicado en 1993 por la doctora Frances Reuscher donde un grupo de estudiantes universitarios logró mejores resultados en las pruebas visoespaciales luego de escuchar durante 10 minutos la sonata para piano K 448, comparado con otros dos grupos que escucharon música minimalista o silencio. Estos resultados se reflejaron en un aumento del CI total entre 8 y 9 puntos (34, 35). Estos resultados fueron transitorios y aunque han sido reproducidos por algunos autores, otros no han encontrado resultados similares, y la investigación sobre las causas y sus verdaderos efectos aún sigue (12, 36-38). Todavía no está claro si el efecto se debe exclusivamente a la música o está ligado al estado de ánimo que ésta despierta, o porque específicamente es la música de Mozart y no la de otros compositores la que mejora estas funciones (14, 37).

Este efecto también ha sido estudiado en epilepsia y existen varios reportes en los que se encontró disminución del número de descargas epileptogénicas luego de escuchar música de Mozart, específicamente la sonata K448. En otro reporte una niña con Lennox Gastaut disminuyó en forma significativa el número de crisis y las descargas luego de escuchar la sonata por 10 minutos cada hora durante la vigilia (39, 40).

Diferentes estudios demuestran la influencia de la instrucción musical sobre ciertas habilidades como la capacidad espacial-temporal, especialmente cuando se refiere a instrumentos de teclado y más cuando la instrucción se inicia más temprano en la vida. Se señala que los mejores resultados se logran cuando se han tenido al menos dos años de práctica musical, antes de los siete años de edad (41, 42). Algunos estudios encontraron que también se pueden afectar algunas habilidades matemáticas y lectoras cuando se recibe instrucción musical (43). Todas estas investigaciones sugieren que la música actuaría como un catalizador de habilidades cognitivas en otras disciplinas, pero aún hacen falta más investigaciones, especialmente de seguimiento, en el tiempo de estos efectos benéficos de la música.

## Musicoterapia

Ya desde los tiempos del antiguo Egipto se utilizaba la música como terapéutica médica y se conoce una melodía usada para la fertilidad. En los relatos de la Biblia se cuenta cómo David curó a Saúl de su depresión con música. En la Edad Media, la tarantela se utilizó para curar a los afectados del "tarantismo", enfermedad producida por lo picadura de la tarántula. Felipe V fue curado por Farinelli, el famoso cantante castrado. En el siglo XIX curaban la fiebre con música y en 1920 se realizaron cirugías sin anestesia utilizando música de Tchaikovsky (2).

La musicoterapia se define como un proceso sistemático de intervención, donde el terapeuta ayuda al paciente a mejorar sus condiciones de salud, al usar experiencias musicales. Incluye improvisación libre y estructurada, canciones y escuchar música (44). La música induce cambios positivos en el estado emocional, aumenta la percepción propia y del medio ambiente. Favorece la expresión verbal y no verbal, mejora la habilidad de resolver problemas, favorece la interacción social y mejora la concentración y la atención (6).

A la musicoterapia se le atribuyen efectos positivos en enfermedades como el trastorno por déficit de atención con hiperactividad, Parkinson, epilepsia, demencia, esquizofrenia, diversos trastornos emocionales, de marcha y un factor atenuante antes y durante diferentes procedimientos quirúrgicos (44).

En el autismo diversas publicaciones muestran resultados favorables con el uso de musicoterapia. La revisión de Cochrane de 2006, concluye que produce efectos positivos en la comunicación a corto plazo, pero que se requieren más estudios para establecer la utilidad de la musicoterapia en autismo. Recomienda que en todos los casos los tratamientos deben ser realizados por musicoterapeutas entrenadas (45).

## Música y mujer

Como se dijo inicialmente la palabra música viene de las musas de la antigüedad, y Euterpe era la musa de la música. El papel de la mujer en la música, especialmente en la clásica, ha permanecido más bien oculto y son pocas las compositoras e intérpretes que han alcanzado la fama de los compositores masculinos como Mozart, Bach o Beethoven. Se registran más de 4000 compositoras a lo largo de la historia, y probablemente el desconocimiento de las mismas por el público en general, refleja no su falta de talento sino el carácter de la sociedad de la época. En 1686 el Papa Inocencio XI declaró: "La música es totalmente dañina para la modestia que corresponde al sexo femenino, porque las mujeres se distraen de las funciones y las ocupaciones que les corresponden... ninguna mujer... con ningún pretexto debe aprender música (ni)... tocar ningún tipo de instrumento musical". Este edicto fue renovado por el Papa Clemente XI en 1703 (46).

Según una tradición antigua, las hijas de Caín inventaron los instrumentos musicales y fueron ellas las primeras cantoras. Las muchachas cantoras no sólo interpretaban sencillos patrones melódicos, con acompañamiento rítmico de algún instrumento, sino que también bailaban. La primera compositora que menciona la historia es Safo, quien creaba el poema, componía la música que lo acompañaba y también los pasos de danza. Más tarde, en el siglo IX, en Constantinopla, nace Kassia, también llamada, Santa Casiana, poetisa y compositora de su producción musical; se conservan cerca de 50 obras, muchas de ellas interpretadas por músicos e investigadores musicales modernos. Sus obras son las únicas escritas por una mujer e incluidas en el Triodion impreso en Venecia en 1601 (46).

Hildegard von Bingen nacida en Alemania en 1098 fue abadesa, líder monástica, mística, profetisa, médica, compositora y escritora. Como compositora escribió 77 canciones y una ópera, *Ordo Virtutum*. Sus obras están incluidas en numerosas antologías de música medieval. Escribió nueve libros, entre éstos se destaca uno donde hace una visión holística de la medicina.

Fanny Mendelson nace en Alemania en 1809, hermana de Félix Mendelson, es reconocida como compositora y pianista, escribió múltiples canciones, algunas obras para piano, el oratorio Escenas de la Biblia y un trío para piano violín y violonchelo, quizá su obra más importante. Algunas de sus obras fueron publicadas con el nombre de su hermano.

Clara Wieck (1819), quien fuera esposa de Robert Schumann y una de las más famosas pianistas del siglo XIX, escribió música para piano, canciones para voz y piano, música de cámara y obras para orquesta (46).

Así hay múltiples casos de mujeres compositoras e intérpretes a lo largo de la historia, que no han sido lo suficientemente reconocidas y sólo en los últimos años han empezado a figurar como personalidades importantes en la historia de la música.

La música desde sus inicios ha estado ligada a lo femenino y es probable que las primeras experiencias musicales del ser humano estén relacionadas en la mayoría de los casos con las canciones de cuna entonadas por las madres cuando arrullan a sus hijos.

Sabemos que el hombre y la mujer difieren en sus preferencias musicales y en sus reacciones emocionales ante la música; algunos estudios encuentran que las respuestas neurofisiológicas a los estímulos musicales son diferentes entre los hombres y las mujeres. En ellas hay una mayor reacción ante los estímulos musicales disonantes. Otros estudios han demostrado que ocurre una activación distinta a nivel de la corteza auditiva primaria entre hombres y mujeres cuando escuchan música. Algunos autores aseguran que no existe una forma de componer femenina o masculina pero hay quienes creen que las diferencias de género, hacen que cada uno tenga diferentes vivencias y experiencias que necesariamente deben influir sobre las formas creativas (47,48).

## Referencias

1. MILA M. Breve historia de la Música. I ed Barcelona: Península 1998.
2. MONTERO D. Los músicos ante la Medicina, Sep 1988, Tercer Mundo Editores, Bogotá, Colombia.
3. COMELLAS JL. Historia sencilla de la música. Ediciones RIALP. 2006.
4. GÓMEZ M. Música y Neurología. *Neurología* 2007;22(1):39-45.
5. BARQUERO JIMÉNEZ MS. Música y Cerebro [en línea]. La Circunvolución del hipocampo, noviembre 2008 [consulta 22 abril 2009] Disponible en: <http://www.hipocampo.org/original/original0002.asp>
6. FRANCO J, GAVIRIA M. Música, cultura y cerebro. *Rev Lat Psiquiatria* 2002;.
7. BAUMGARTNER T, LUTZ K, SCHMIDT CF, JANCKE L. The emotional power of music: how music enhances the feeling of affective pictures. *Brain Res* 2006;1075(1):151-164.
8. BARQUERO MS, PAYNO MA. Las amusias. *Rev Neural* 2001;32(5): 454-462.
9. STEWART L, KRIEGSTEIN K, WARREN J, GRIFFITHS T, Music and the brain: disorders of musical listening. *Brain* 2006;129:2533-2553.

10. PLATEL H, PRICE C, BARDON JC, WISE R, LAMBERT J, FRACKOWIAK RS, ET AL. The structural components of music perception: a functional anatomical study. *Brain* 1997;120(Pt2):229-243.
11. BOSO M, POLITI P, BARALE F, ENZO E. Neurophysiology and neurobiology of musical experience. *Funct Neural* 2006;21(4):187-191.
12. TALERO C, ZARRUK JG, ESPINOSA A. Percepción musical y funciones cognitivas, ¿existe el efecto Mozart?. *Rev Neural* 2004;39(12):1167-1173.
13. GASER C, SCHLAUG G. Brain structures differ between musicians and non-musicians. *J Neurosci* 2003;23:9240-9245.
14. ALTENMULLER E. Neurology of musical performance. *Clin Med* 2008;8 (4):410-413.
15. AYDIN K, CIFTCI K, TERZIBASIOGLU E, OZKAN M, DEMIRTAS A, SENCER S, MINARECI O. Quantitative Proton MR Spectroscopic Findings of Cortical Reorganization in the Auditory Cortex of Musicians. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26(1):128-136.
16. HUTCHINSON S, LEE LH, GAAB N, SCHLAUG G. Cerebellar volumes of musicians. *Cereb Cortex* 2003;13:943-949.
17. MIYAZAKI K. How well do we understand absolute pitch?. *Acoust Sci Tech* 2004; 25:426-432.
18. GALABURDA AM, HOLINGER D, MILLS D, REISS A, KORENBERG JR, BELLUGI U. El síndrome de Williams. Un resumen de hallazgos cognitivos, electrofisiológicos, anatómicos funcionales, microanatómicos y genéticos. *Rev Neural* 2003;36(Supl 1): S132-S137.
19. LENHOFF HM, PERALES O, HICKOK G. Absolute pitch in Williams syndrome. *Music Perception* 2001;18:491-503.
20. LACROIX A, PEZET M, CAPEL A, BONNET D, HENNEQUIN M, JACOB MP, BRICCA G, COUET D, FAURY G, BERNICOT J, GILBERT-DUSSARDIER B. Williams-Beuren syndrome: A multidisciplinary approach. *Arch Pediatr* 2009;16(3):273-282.
21. DOUGLAS KM, BILKEY DK. Amusia is associated with deficits in spatial processing. *Nat Neurosci* 2007;10(7):915-21.
22. STEWART L. Fractionating the musical mind: insights from congenital amusia. *Curr Opin Neurobiol* 2008;18(2):127-130.
23. CHO JW, SEO DW, JOO EY, TAE WS, LEE J., HONG SB. Neural correlates of musicogenic epilepsy: Siscam and FDG-PET. *Epilepsy Res* 2007;77(2-3):169-173.
24. SUTHERLING WW, HERSHMAN LM, MILLER JD, LEE SI. Seizures induced by playing music. *Neurology* 1980;30(9):1001-1004.
25. KAPLAN PW. Musicogenic epilepsy and epileptic music: a seizure's song. *Epilepsy Behav* 2003;4:464-473.
26. EVERS S, ELLGER T. The clinical spectrum of musical hallucinations. *J Neural Sci* 2004;227:55-65.
27. DOHERTY MJ, WILENSKY AJ, HOLMES MD, LEWIS DH, RAE J, COHN GH. Singing seizures. *Neurology* 2002;59:1435-1438.
28. SAFFLE M, SAFFLE JR. Medical histories of prominent composers: recent research and discoveries. *Acta Musicológica* 1993;65(2):77-101.
29. BRION M. Mozart . Editorial Juventud. Barcelona, 1982.
30. ASHOORI A ,JANKOVIC J. Mozart´s Movements and behaviour; a case of Tourette´s Syndrome? *J Neural Neurosurg Psychiatry* 2007;78:1171:410-413.
31. KARHAUSEN LR. Weeding Mozart's medical history. *J R Soc Med* 1998;91:546-550.
32. SIMKIN B. Mozart's scatological disorder. *BMJ* 1992;305:1563-1567.

33. RINGMAN JM, JANKOVIC J. Occurrence of tics en Asperger´s syndrome and autistic disorder. *J Child Neural* 2000;15(6):394-400.
34. RAUSCHER FH, SHAW GL, KY KN. Music and spatial task performance. *Nature* 1993;365:611.
35. RAUSCHER FH, SHAW GL. Key components of the Mozart effect Percept. Mot Skills. 1998 Jun;86(3 Pt 1):835-841.
36. RAUSCHER FH. The Mozart effect in rats: Response to steele. *Music Perception* 2006;23:447-453.
37. RAUSCHER FH. Prelude or requiem for the Mozart effect. *Nature* 1999;400: 827-828.
38. JENKINS JS. The Mozart Effect. *J R Soc Med* 2001;94(4):170-172.
39. HUGHES JR, FIND JJ, MELYN MA. Is there a chronic change of the "Mozart effect" on epileptiform activity? A case study. *Clin Electroencephalogr* 1999;30(2):44-45.
40. HUGHES JR, DAABDUL Y, FIND JJ, SHAW GL. The Mozart effect on epileptiform activity. *Clin Electroencephalogr* 1998;29(3):109-119.
41. HETLAND L. Learning to make music enhances spatial reasoning. *J Aesthetic Education* 2000;34(3-4):179-238.
42. BILHARTZ TD, BRUHN RA, OLSON JE. The effect of early music training on child cognitive development. *J Appl Dev Psycho* 2000;20(4):615-636.
43. GRAZIANO AB, PETERSON M, SHAW GL. Enhanced learning of proportional math through music training and spatial-temporal training. *Neural Res* 1999;21(2):139-152.
44. ZÁRATE P, DÍAZ V. Aplicaciones de la musicoterapia en medicina. *Rev Med Chile* 2001;v129(n2). Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872001000200015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872001000200015&script=sci_arttext)
45. GOLD C, WIGRAM T, ELEFANT C. Music therapy for autistic spectrum disorder. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;19(2):CD004381.
46. MONTAGUT MC. Las mujeres en la historia de la música. Una aproximación. *Eufonía: Didáctica de la música*. ISSN 1135-6308, Nº 25, 2002. 6-14.
47. NATER UM, ABBRUZZESE E, KREBS M, EHLERT U. Sex differences in emotional and psychophysiological responses to musical stimuli. *Int J Psychophysiol* 2006;62(2):300-308.
48. RUYTJEN L, GEORGIADIS J, HOLSTEGE G, WIT P, ALBERS F, WILLEMSSEN A. Functional sex differences in human primary auditory cortex. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2007;34:2073-2081.

