

# Música y cerebro.

<http://www.hipocampo.org/originales/original0002.asp>.

Por Doctora María Sagrario Barquero Jiménez.

La doctora María Sagrario Barquero Jiménez es Neurólogo, Facultativo Especialista de Área de la Unidad de Patología Cognitiva del Servicio de Neurología. Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Permítanme comenzar con una reflexión personal. Creo que el cerebro humano tiene una misión que lo diferencia del resto de las especies. Nuestro cerebro tiene como misión crear. Todas las culturas y desde hace miles de años en el comienzo de nuestra historia como especie han necesitado tallar, pintar, cantar o contar bellas historias.

Lamentablemente necesitamos comer y para ello cazar o trabajar, necesitamos salud y para ello médicos, enfermeras... necesitamos abrigarnos o albergarnos y eso hace que «distrayamos» nuestro cerebro de su principal función aunque conservemos la necesidad de ser creativos en nuestro trabajo.

En la actualidad ignoramos la «finalidad biológica» que tiene la música, probablemente su función biológica fundamental sea de cohesión social y su ventaja no sea individual sino del colectivo(1). Aunque solo algunos individuos se convierten en expertos músicos todos tenemos experiencia de ella, llegando incluso a convertirnos en ávidos oidores desde la infancia.

En cada cultura la vivencia que produce la música es similar. Establece un sistema de comunicación dirigido primariamente a la afectividad del oyente, pudiendo despertar respuestas emotivas en un sujeto no especialmente educado para la audición musical, aunque se podría decir que todos padecemos en cierto modo una «amusia cultural» para la percepción de ciertas melodías que son muy apreciadas en una cultura pero extrañas en otras.

De manera similar a lo que sucede con las funciones lingüísticas verbales, la música y el lenguaje se sustentan en una base estructural común en la corteza cerebral encargada de su procesamiento; también sabemos que existen mecanismos neuronales para el procesamiento de la actividad lingüística diferentes, condicionado

Con respecto a la percepción del propio componente básico de la melodía, el tono, aún no conocemos con exactitud el mecanismo utilizado. Salvo los escasos sujetos que poseen la capacidad para discriminar y por tanto nombrar correctamente un tono oído aislado que es lo que se denomina «tono absoluto»(9), no percibimos los tonos puros y aislados (que serían

independientes del contorno melódico), es su secuenciación más o menos rápida lo que nos permite diferenciar distancias relativas entre un tono y el siguiente, por tanto percibimos fundamentalmente unidades de agrupación de tonos que de alguna manera se comportan de modo similar a una palabra compuesta por la agrupación de diferentes sonidos (letras).

De este modo una partitura se compone de «motivos», que se agrupan en «frases» acentuadas de una manera determinada, lo que permite identificar el componente de temporalidad del mismo, y que son perfectamente identificables cuando reaparecen en el curso de la pieza aunque sean modificadas en el resto de los componentes «no básicos» (ritmo, timbre, etc.).

A modo de ejemplo, pueden escucharse aquí dos versiones instrumentales del himno nacional británico. Tienen diferente entonación y velocidad (la segunda es más rápida y su tono un poco más grave), pero ambas son claramente «Dios Salve a la Reina»: escuche la versión 1, y a continuación puede escuchar la versión 2.

También se elabora de forma separada la percepción del proceso temporal de la melodía(1), aunque posteriormente se integran ambas informaciones para la secuencia musical. Existe un caso publicado de un músico que tras un infarto temporoparietal derecho sufrió una amusia con dificultad para discriminar y reproducir nuevos ritmos, lo que sugeriría que el lóbulo temporal derecho tiene una mayor actividad para esta función(10).

Es obvio que esta habilidad de percepción de intervalos de tiempo es independiente del conocimiento técnico de la música y que el entrenamiento puede facilitarnos su adquisición, permitiendo así reproducir secuencias de intervalos dando lugar a la habilidad que en España se denomina «cantar de oído». Es importante recordar que la ligera modificación de estos intervalos de tiempo como alargar el final de una frase, ralentizar un pasaje, etc., facilita el componente emotivo en la expresión de la música, por esta razón se puede elaborar una interpretación musical muy emotiva sin necesidad de ser un «conocedor escolarizado» de la misma.

De hecho, al menos en el entorno cultural de los autores, los intérpretes de canción muy popular y con un marcadísimo componente pasional (el ejemplo más típico es el de la música flamenca) suelen contar que han aprendido a cantar oyendo a «sus mayores» y nunca han estudiado música. Su capacidad de transmitir afectividad es incluso más alta que en músicos escolarizados(11). Es posible que esto pueda estar facilitado por su mayor utilización del hemisferio derecho a la hora de elaborar su actividad musical con respecto a los músicos escolarizados para el lenguaje musical, que utilizan componentes más analíticos en el proceso de percepción de la música con participación del hemisferio izquierdo(12).

## Interpretando

Los estudios realizados comparando la percepción de la melodía entre músicos y no músicos demuestran que los músicos tienen una mejor percepción de la melodía con el oído derecho mientras los no músicos muestran una dominancia en la percepción por oído izquierdo probablemente porque esta función se procese de modo diferente en ambos. Si tenemos en cuenta que los músicos pueden discriminar la diferencia existente entre dos tonos con precisión es probable que identifiquen las secuencias melódicas utilizando su capacidad de distinguir intervalos (actividad más característica de hemisferio izquierdo), mientras que los no músicos perciben la melodía de forma más holística (lo que se ha definido como el contorno de la melodía) motivo por el que se encuentra una diferencia entre ambos grupos en la dominancia de los hemisferios cerebrales a la hora de procesar la melodía(13).

La comprensión de la música implica por tanto el análisis secuencial y el procesamiento global (gestáltico) de la información con actividad probablemente bihemisférica, cooperando en ella el hemisferio izquierdo para componentes más analíticos y el derecho en los componentes más emocionales de forma más intensa que en el lenguaje hablado. Es posible que la percepción «natural» de la música esté localizada en el hemisferio derecho, predominante en la percepción del material musical de las melodías, y sea su aprendizaje profesional y el enfoque global y analítico que adquieren en los diversos niveles de la estructura musical lo que hace que determinadas funciones sean asumidas por el hemisferio izquierdo dada su mayor especialización para el análisis de los patrones temporales. No obstante, según las tareas y los estímulos presentados y claro está los sujetos, la lateralización puede variar.

Si admitimos que existe un sistema de lectura y escritura, que nos permite entender y reproducir de manera idéntica por diferentes lectores la misma información y que tiene un componente comunicativo claro, en mi opinión no existe ninguna duda que la música para un sujeto «escolarizado» en ella, tiene todas las características que definen un lenguaje, por lo tanto lo más racional sería considerar que los músicos son sujetos bilingües presentando la peculiaridad de que utilizan un lenguaje de escritura alfabética y otro en el que el componente visuoespacial es primordial. La escritura musical no puede ser considerada ideográfica en sentido estricto, por lo que las amusias de los músicos realmente tienen un comportamiento similar a algunas afasias de los bilingües. En los profesionales escolarizados en el lenguaje musical las lesiones afectan al hemisferio izquierdo, en el caso de músicos (profesionales o no) que no pueden leer o escribir música la lesión afecta al hemisferio derecho.

Es posible que tengamos que replantearnos el propio concepto de la amusia y considerar exclusivamente como tal aquellos defectos de percepción o emisión de la música en sujetos no sometidos a un aprendizaje formal de la misma, aunque

algunos problemas disperceptivos del componente emocional o de la propia «musicalidad» de la música deben ser comunes en ambos grupos y considerar afasias para el lenguaje musical los defectos que aparecen en los sujetos lectores-escritores de un idioma propio y peculiar.

Comentaremos muy brevemente algún caso clínico.

El primer caso descrito de discordancia entre lenguaje musical y lenguaje verbal fue realizada en el año 1745. El paciente presentaba una hemiparesia derecha con afasia, sólo podía decir «sí», pero podía cantar himnos religiosos previamente aprendidos, tanto en su melodía como la letra, pudiendo continuar el canto de un himno que iniciara el examinador. Este mismo paciente conservaba el lenguaje automático en el sentido de que podía recitar plegarias sin cantarlas, siempre y cuando las «recitara» con un cierto sentido del ritmo.

Desde entonces existen múltiples citas de pacientes con afasia y preservación del canto con o sin palabras, con o sin alteración de la percepción de los tonos o del ritmo, siendo la descripción más frecuente la de sujetos con afasia en los que se conservaba la emisión de canciones bien conocidas.

El caso más conocido de amusia por su repercusión social es el de Maurice Ravel. Fue estudiado en 1948 por Alajouanine(14). Presentaba una apraxia ideomotora, alexia, agrafia y afasia de Wernicke y probablemente padecía una demencia frontotemporal pudiendo ser una afasia primaria progresiva, pero ya que se describe apraxia podría tratarse de una degeneración corticobasal. Al inicio de su sintomatología predominaron los síntomas afásicos y la dificultad para producir música. En la descripción original refiere un síndrome de evolución progresiva en el que Alajouanine utiliza la frase «la memoria, el juicio, la afectividad y el gusto estético estaban intactos» y notifica que también lo estaba el «pensamiento musical», era capaz de reconocer melodías, tonos, errores introducidos deliberadamente en una partitura para los tonos o ritmos y sin embargo no era capaz de cantar o tocar el piano, tanto por imitación como espontáneamente o al dictado, no podía nominar, cantar o tocar notas escritas, podía escribir música aunque esta era muy pobre de contenido, pero era mejor que la escritura de palabras y la copia era prácticamente imposible. Refiere que asistía a conciertos manteniendo una clara actitud crítica y obteniendo placer de la audición de la misma y al parecer podía idear sus composiciones de forma adecuada. Es famosa la frase del propio Ravel donde describe «tengo la cabeza llena de música pero no soy capaz de escribirla».

Otro caso muy conocido, probablemente por las mismas razones aunque su popularidad es mucho menor, es el del compositor Ruso Shebalin, estudiado por Luria en 1965(15), Sufrió un primer episodio vascular con hemiparesia derecha y afasia que evolucionó favorablemente. Tras este episodio y durante 6 años compuso activamente e incluso dirigió el Conservatorio de Moscú. Sufrió un nuevo accidente cerebrovascular, que es el que atendió Luria, que provocó una afasia de Wernicke con abundantes parafasias.

Tras una leve mejoría inicial le provocó un defecto funcional relativamente importante durante toda su vida, con alexia y agrafia, era capaz de continuar componiendo, según sus coetáneos con la misma habilidad de siempre, Shostakovich dijo de su V Sinfonía que:

«Era un trabajo brillante y creativo, lleno de emociones elevadas, optimista y pleno de vida. Esta sinfonía compuesta durante su enfermedad, es la creación de un gran maestro».

Al parecer, tenía una extensa lesión postsangrado temporal y parietal inferior izquierda. Es obvio que un defecto para la comprensión del lenguaje hablado no tiene por qué interferir con la ideación del lenguaje musical, lo contrario sería similar a aseverar que un paciente con afasia de Wernicke no puede elaborar ideas.

Händel padeció varios accidentes cerebrovasculares con hemiparesia derecha y afasia interrumpiendo su actividad como compositor tras todos ellos pero pudo retomarla siempre, incluso tras el tercero en que se describe que «perdió su creatividad» pero pudo volver a escribir meses después.

Haydn presentó una historia de unos 8 años de evolución de alteración de la marcha, cambio de carácter, depresión, pérdida de memoria «hay días que pierdo las ideas» lo que hizo que fuera componiendo cada vez menos y más lentamente. En sus últimos dos años la demencia era franca. Presentó durante su enfermedad episodios que podrían corresponder con accidentes isquémicos transitorios por lo que es posible que su enfermedad fuera una demencia vascular subcortical.

Me gustaría especular que el síndrome de Gilles de la Tourette que probablemente padecía Mozart tendría alguna repercusión en su capacidad creativa, a fin de cuentas la neurotransmisión dopaminérgica está implicada en el control de la afectividad, pero esa es otra historia.

## **Bibliografía**

Sloboda J. The Musical Mind. The cognitive Psychology of music. London. Oxford University Press, 1985.

Knoblauch A. On disorders of the musical capacity from cerebral disease. Brain 1890;13:317-340.

Peretz, I, & Coltheart, M. Modularity of music processing. Nature Neuroscience 2003;6(7):688-691.

Grant Allen. Note-deafness. Mind 1878;10:157-67.

Ostwald, P. F. Musical behavior in early childhood. Developmental Medicine & Child Neurology 1973;15:367-375.

Sacks O. El hombre que confundió a su mujer con un sombrero. Mucnick editores. 1987. páginas 27-43.

Laignel-Lavastine M, Alajoanini T. Un cas d'agnosie auditive. *Revue Neurologique (Paris)* 1921;37:194-198.

Zatorre RJ. Pitch perception of complex tones and human cerebral lobes function. *The Journal of the Acoustical Society of America* 1988;84:566-572.

Peretz I, Morais J. Specificity for music. 373-389. *Handbook of Neuropsychology*. Editors: Spinler H, Boller F. Elsevier. (1997). Volumen 8, 373-390.

Levitin, D. J. Absolute memory for musical pitch: evidence from the production of learned melodies. *Perception & Psychophysics* 1994;56(4):414-423.

Wilson SJ, Pressing JL, Wales RJ. Modelling rhythmic function in a musician post-stroke. *Neuropsychologia* 2002;40:1494-1505.

Prior M, Kinsella G & Giese J. Assessment of musical processing in brain-damaged patients: Implications for laterality of music. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 1990;12:301-312.

Bever T, Chiarello R: Cerebral dominance in musicians and non musicians. *Science* 1974;185:537-539.

Alajouanine TH: Aphasia and artistic realisation. *Brain* 1948;71:229-241.

Luria AR, Tsetkova L, Futter D. Aphasia in a composer. *Journal of the Neurological Sciences* 1965;2:286-292.

Referencia bibliográfica para citar este artículo:

Barquero Jiménez, M. S. Música y Cerebro [en línea]. *Circunvalación del Hipocampo*, noviembre 2008 [Consulta: 2 noviembre 2012]. Disponible en:

## **EFFECTOS DE LA MUSICA EN EL CEREBRO**

<http://gipemblog.wordpress.com/2009/08/13/el-efecto-de-la-musica-en-nuestro-cerebro/>

**Aprendizaje Basado en Cómo Aprende el Cerebro: El efecto de la Música en nuestro Cerebro** part 4

**Fuente:** <http://www.childrenofthenewearth.com>

Por Margaret Seleme de Guevara

...Eric Jensen, éste enfatiza el hecho de que la música es una parte esencial de la vida humana y que nuestra respuesta hacia ella podría estar entrelazada en nuestro Cerebro. Él dice que en el libro "La Música, la Mente y el Cerebro" por Manfred Clynes, PHD. (1982), Clynes explica cómo la música compromete a nuestro cerebro en su totalidad. La estructura, los intervalos, la calidad y el timbre armoniosos de la música y los patrones espaciales temporales de largo plazo son reconocidos por nuestro hemisferio no-dominante (en la mayoría de nosotros el hemisferio derecho). Por otro lado, las firmas de corto plazo de la música como ser el volumen que cambia rápidamente, la trayectoria exacta y

rápida del tono, el tempo (pacing) y la letra son reconocidos por el hemisferio dominante (en la mayoría de nosotros el izquierdo). ”

Jensen también añade “Que el impacto de la música también puede sentirse en nuestro latido del corazón, con la medida de nuestro pulso, que tiende a sincronizarse con el compás de la música que estemos oyendo. Cuanto más rápido el compás de la música, más rápido nuestro pulso. Él dice que de acuerdo con Jean Houston, PhD., la música eleva la estructura molecular de nuestro cuerpo. En otras palabras, el cuerpo resuena a una longitud de onda molecular estable. La música tiene sus propias frecuencias vibratorias que o resuenan o chocan con los propios ritmos de nuestro cuerpo. Cuando los dos resuenan en la misma frecuencia nos sentimos “en sintonía”, y es entonces cuando aprendemos mejor y estamos más conscientes y alertas.”

Según lo resume el libro “Aprendizaje Acelerado con Música” (Webb y Webb, 1990), los efectos potenciales de la música en la mente y el cuerpo incluyen lo siguiente:

Aumentan la energía muscular; aumentan la energía molecular; influyen en el latido del corazón; alteran el metabolismo; reducen el dolor; aceleran la sanación y la recuperación de pacientes que han atravesado una cirugía; ayudan en la descarga de emociones; estimulan la creatividad, la sensibilidad y el pensamiento.

Existen muchos estudios que han demostrado que la música realmente afecta nuestro cerebro de una manera positiva. La investigación científica sobre los efectos neurológicos y de desarrollo de la música han fascinado a educadores y a padres dándoles la posibilidad de mejorar el aprendizaje en los niños. Comparado con la larga historia de investigación del idioma, nuestro entender científico de la música es nuevo. Afortunadamente para los padres, enriquecer las vidas de nuestros niños con la música puede ser fácil y agradablemente logrado. Desde la música suave en las guarderías a juguetes musicales y lecciones del baile, el alentar el estudio de la música de una manera divertida fortalece el desarrollo educativo, físico, y emocional de los niños.

La inteligencia musical es muy importante para la experiencia humana. Es la inteligencia que surge más temprano – incluso niños de dos meses de edad, ya pueden cantar e igualar estructuras rítmicas. Esta inteligencia está unida muy de cerca a las otras inteligencias – a menudo “sentimos” la música con nuestros cuerpos y nos movemos de manera correspondiente, a menudo “sentimos” la música con nuestras emociones, y lloramos y reímos de manera correspondiente. De hecho, según Howard Gardner en su libro “Estructuras de la Mente” (Frames of Mind”) (1983), muchos científicos creen que “si pudiéramos explicar la música, podríamos encontrar la clave para todo el pensamiento humano”.

En un artículo escrito por Kimberly L. Keith "La Música y el Aprendizaje" ella dice que en un estudio dirigido por la Sociedad de Neurociencia, se encontró que varias áreas del cerebro como la corteza motora primaria y el cerebelo que están involucrados en el movimiento y la coordinación, son más grandes en los músicos adultos que en personas que no son músicos. Otro ejemplo que se dio fue el del cuerpo calloso que conecta los dos hemisferios cerebrales que se pudo comprobar que era más grande en músicos adultos. Un tercer ejemplo es que se comprobó que la corteza auditiva que es responsable de unir la música y el habla en una sola experiencia consciente, también era más grande en ellos.

Un estudio demostró que el escuchar las complejas piezas de Mozart elevaba las capacidades espaciales de los estudiantes de la universidad. A este experimento se lo denominó "El Efecto Mozart". En el libro "Aprendizaje Basado en Cómo Aprende el Cerebro" ("Brain Based Learning") por Eric Jensen, aprendemos que en un estudio realizado con estudiantes de diferentes edades, imágenes generadas por computadora de la actividad cerebral revelaban similitudes increíbles con las notas musicales de las piezas compuestas por Mozart. Jensen dice que la música realmente puede preparar las conexiones neuronales del cerebro: En un estudio realizado por la investigadora Frances Rausher, PhD., ella sostiene que los patrones neuronales de encendido (el lenguaje eléctrico incorporado del cerebro) son básicamente los mismos tanto para la apreciación musical como para el razonamiento abstracto, y un descubrimiento interesante sobre el tema es que en un estudio que ella llevó a cabo en la Universidad de Irvine, averiguó que el momento en que escuchamos música es también importante, ya que durante este estudio descubrieron que aunque el efecto de escuchar la música de Mozart durante diez minutos antes de tomar una prueba demostraba una mejora en el razonamiento espacial y abstracto de los estudiantes, el efecto sólo era temporal, y tenía una duración de 5 a 15 minutos, y que aunque escuchar a Mozart antes de la prueba era valioso, si se escuchaba a Mozart durante el examen esto causaba una competencia neuronal que interfería con los patrones neuronales de encendido eléctrico (Félix 1993).

De esa manera el estudio demuestra que existe un momento apropiado para escuchar música en el proceso de aprendizaje así como existe un momento apropiado para estar en silencio. Basado en estos estudios, Eric Jensen aconseja tomar el Efecto Mozart con discreción al aplicar e interpretar sus resultados. Él dice que por el momento, el llamado "Efecto Mozart" está todavía incierto.

Eric Jensen dice también que según el neurocientífico Larry Parsons, del Centro de Imágenes de la Universidad de Texas en San Antonio, mientras Mozart ayudó al grupo de control a mejorar su razonamiento, otros subgéneros de la música realmente ayudaron más a los estudiantes que eran parte del experimento, lo que demuestra que pueden ser los ritmos, tonos o patrones de música lo que realmente mejora el aprendizaje.



Dee Dickinson, en su artículo la "Música y la Mente" detalla estos datos muy interesantes sobre la música y el logro académico: " Recientemente en un estudio sobre la capacidad de estudiantes de ciencia de catorce años en diecisiete países, los tres países que ganaron fueron Hungría, Países Bajos, y Japón. Todos estos países incluyen música a lo largo de su plan de estudios desde Kindergarten hasta cursos de secundaria. En los años 60, el sistema Kodály de educación musical se instituyó en las escuelas de Hungría como resultado del excelente logro académico de los niños en sus "escuelas de canto". Hoy en día no existe en ese país ningún estudiante de tercer grado que no cante bien entonado y bellamente. Además, el logro académico de los estudiantes húngaros, sobre todo en matemáticas y ciencias, continúa siendo excelente. Los Países Bajos comenzaron su programa de música en 1968, y le siguió Japón aprendiendo de la experiencia de estos otros países.

Otro informe, dice ella, descubre el hecho que los diseñadores técnicos y los ingenieros de Silicon Valley son casi todos músicos practicantes.

Un tercer informe revela que las escuelas que produjeron el logro académico más alto en los Estados Unidos están usando del 20% al 30% del día en las artes, dándole especial énfasis a la música. Se incluye en estas escuelas la escuela elemental St. Augustine del Bronx que, cuando estaba a punto de fracasar en 1984, llevó a cabo un programa de música intensivo. Hoy, el 90% de los estudiantes están leyendo al nivel o a nivel superior al de su grado escolar.

En otro estudio encontrado en el libro "Giros, Las Ventajas Extra-Musicales de una Educación Musical" United Musical Instruments, USA Inc., 1995. pp. 18-24, (Spin-Offs, The Extra-Musical Advantages of a Musical Education, United Musical Instruments USA, Inc., 1995. pp. 18-24) podemos ver que los estudiantes que participaron en grupos musicales y de apreciación musical son los estudiantes con el C.I. más elevado. Los programas de música atraen a estudiantes a los que las escuelas normalmente consideran como sus mejores alumnos. La información suministrada, nos brinda una base fuerte para promover la existencia de programas de música a lo largo de la vida académica del niño.

Un estudio también demostró la relación existente entre el logro en matemáticas y la participación en la instrucción de música instrumental. Se demostró que los estudiantes que participaron en instrucción de música instrumental en la escuela secundaria tomaron como promedio 2.9 más cursos de matemática más avanzada que los que tomaron los estudiantes que no participaron en ningún programa de música. Esto demuestra que la instrucción musical es atractiva para los estudiantes que son excelentes en matemáticas.

Otro estudio encontró que cuanto mejor pueda leer música una persona, mejor puede hacerlo en matemáticas. Lo contrario es también cierto – cuanto mas alto es el logro en el nivel de matemáticas mejor será el estudiante en leer música. Con esto, parece claro que los estudiantes que lo hacen bien en matemáticas, también lo harán bien en música.

Existen muchos métodos que se pueden usar como medio para aprender música. Uno de ellos es el método Suzuki para la enseñanza de música. Al respecto Howard Gardner opina lo siguiente:

“Todos tenemos algo de potencial musical, pero representa una gran diferencia si uno vive en una sociedad donde se espera que todos cantemos o toquemos un instrumento, o si uno tiene padres que se sientan con uno todos los días y cultivan esta inteligencia en particular. Sabemos, por medio del método Suzuki de enseñanza de música, que uno puede tomar a niños ordinarios y hacerlos parecer sensacionales si uno está dispuesto a pasar mucho tiempo y energía en ellos. Y yo pienso que lo mismo sería verdad para cualquiera de las inteligencias. Realmente se trata más de un tema de cuánto tiempo deseamos invertir en cada inteligencia.”

Dee Dickinson nos ilumina con esta información que citaré a continuación:

“El trabajo del Dr. Paul MacLean en el Instituto Nacional de Salud Mental nos da más luces en cuanto al valor de la educación musical. Su teoría sobre el cerebro trino sostiene que el cerebro humano es realmente tres cerebros en uno. La parte más pequeña, aproximadamente 5% del cerebro, la formación reticular, es la entrada para la información de los sentidos y se consagra en mantener el funcionamiento del proceso automático del cuerpo, como ser la respiración y el latido del corazón. Es también el lugar del comportamiento habitual o automático. La segunda parte, el sistema límbico, forma otro 10% del cerebro y es el lugar de las emociones, ciertos tipos de memoria, y del control glandular. La parte más grande, la corteza cerebral, que forma aproximadamente el 85% del cerebro, se consagra a los procesos de más altos de pensamiento.”

“MacLean señala que el sistema límbico es tan poderoso que literalmente puede facilitar o inhibir el aprendizaje y el pensamiento del orden más alto. Parece ser que las emociones positivas, como ser el amor, la ternura y el humor, pueden facilitar las capacidades de pensamiento de orden más alto; considerando que las emociones negativas, como el enojo, la hostilidad, y el miedo, pueden literalmente bajar al cerebro al pensamiento de supervivencia básico.”

“La relación hacia la educación musical es clara cuando observamos a alumnos que practican música alegremente juntos y cuando recogemos información sobre sus logros académicos en otras áreas. En un estudio por Bloom sobre músicos dotados revela que la mayoría tenían experiencias muy tempranas de aprendizaje con maestros que eran pacientes, apoyadores y amorosos. Los maestros de entrenamiento entraron después en sus vidas.”

La Dra. Marian Diamond, neurofisióloga de Berkeley y una de las pioneras en este campo del estudio del cerebro, ha investigado también las ciencias cognitivas y ofrece información sobre cómo cambia el cerebro fisiológicamente en relación al aprendizaje y a la experiencia -para bien o para mal. Ella encontró que las experiencias de aprendizaje positivas, nutritivas y estimulantes que ofrecen oportunidades para interacción y respuesta pueden producir redes

neuronales más ricas, que son el "hardware" de la inteligencia. La calidad dinámica de hacer música puede ser una de esos tipos de experiencia."

Entonces, con toda esta información, pienso que sería del máximo interés de parte de los maestros dedicarse a aprender sobre todas estas técnicas, (El Efecto Mozart, la teoría de Hemi-Sync de Robert Monroe, el Método Suzuki de Enseñanza Musical, y otras) que están disponibles para todos, ya sea en libros o en el Internet, y comiencen a introducir la música en sus sistemas de instrucción. Éste es el último artículo sobre esta serie de cómo aprende el cerebro, y cómo las emociones y la música pueden influir en nuestro proceso de aprendizaje.

Yo creo que es tiempo que empecemos a buscar más información, la estudiemos e implementemos estos nuevos sistemas en las escuelas. Es tiempo que sintamos que queremos ser parte del gran cambio en la educación, ser parte de las personas que van a provocar ese cambio. Con todas las herramientas que tenemos disponibles ahora, yo considero que es casi irresponsable, como maestros, no hacer uso de toda esa información.

Éstos son cambios revolucionarios, y en la medida en que más y más maestros empiecen a implementar estos nuevos sistemas en sus aulas, estaremos contribuyendo a la conciencia colectiva de la educación y la estaremos cambiando poco a poco, hasta que un día nos demos cuenta de que todos lo estamos haciendo. Nos daremos cuenta de que esto ha pasado finalmente cuando comencemos a ver estudiantes más felices, niños más felices, niños a los que les gusta ir a la escuela, niños a los que les gusta aprender lo que los maestros le están intentando enseñar. Niños que se sientan reconocidos, respetados, con una alta autoestima, queriendo contribuir con sus talentos a la paz mundial. De esta manera estaremos contribuyendo a la nueva humanidad y sabremos que hemos contribuido para que los nuevos niños cumplan con su misión.

## **ABOUT THE AUTHOR**

**Margaret Seleme de Guevara** is President of the Indigo Foundation of Bolivia. She holds a Masters Degree in Education from Framingham State College and has extensively travelled the world.

Fundación Indigo Bolivia is a non-profit organization whose objective is to divulge the existence of the New Children, their nature, their needs, their mission. It also seeks to instruct teachers how to recognize and manage these children more efficiently in the classroom and, finally, it tries to explain to parents who the new children, in all their denominations (Indigo, Crystal, Rainbow, etc.) are and how they should be incorporated and educated at home and at school. It also seeks to guide parents and teachers in a process of self discovery that will lead them to

be better parents and teachers for these children, because as we know, the problem is not in the children, the problem is us, adults.

She dictates education workshops for teachers around the country and leads the School for Parents. The School for Parents (which is free of cost for attendants) meets each Tuesday every other week with parents of the new children. At these meetings we share experiences, feel that we are not alone with this "problem" and learn or better yet, remember, how to be better human beings and thus better parents for our children. We also invite guests with various skills and knowledge who share them with the attending parents.

## Conferencias

### Música y Cerebro

[http://www.tendencias21.net/neurociencias/Musica-y-Cerebro\\_a14.html](http://www.tendencias21.net/neurociencias/Musica-y-Cerebro_a14.html)

Miércoles, 22 de Abril 2009

#### **Conferencia del Prof. F. J. Rubia en la Real Academia Nacional de Medicina – 16 de abril de 2009**

La música tiene un efecto conmovedor en nuestra psique. Sabemos que una determinada música puede calmarnos y otra puede tener el efecto contrario. Se ha utilizado en el pasado en la terapia de la epilepsia, en la enfermedad de Parkinson, para disminuir la presión arterial, en el tratamiento de niños afectados por el trastorno de hiperactividad con déficit de atención, en la depresión, en el tratamiento del estrés y en el insomnio.

El musicólogo y filósofo Julius Portnoy ha encontrado que la música puede cambiar las tasas metabólicas, aumentar o disminuir la presión arterial, los niveles de energía y la digestión de manera positiva o negativa dependiendo del tipo de música. La música puede aumentar la secreción de endorfinas por el cerebro y de esta manera producir placer así como relajación. Incluso se han hecho experimentos con plantas que crecieron más rápidamente que lo normal escuchando música clásica suave. Hay autores que han dicho que de todas las artes, la música es la que es capaz de modificar la consciencia de manera más poderosa.

Pero es más: se ha comprobado que la escucha por estudiantes de la Universidad de Wisconsin durante 10 minutos de la sonata en re mayor para dos pianos KV 448 tuvo efectos positivos en las pruebas de razonamiento espacio-temporal, efecto que duraba unos 10 minutos. A este fenómeno se le llamó el Efecto Mozart y los resultados de este estudio fueron publicados en la revista Nature en 1993.

La cuestión, pues, es: ¿cuáles son los mecanismos que pueden explicar estos efectos sobre nuestro cerebro?

El canto, que implica tanto la música como el lenguaje, parece involucrar ambos hemisferios si hay palabras por medio, pero el canto sin palabras depende más del hemisferio derecho.

Respecto al sexo, parece bien establecido que la lateralización de funciones en los hemisferios es más acusada en el hombre que en la mujer. Las diferencias en tareas verbales, matemáticas, sociales y visuo-espaciales (orientación en el espacio guiada por la visión) entre hombre y mujer se deben en parte a esas diferencias en la lateralización de funciones. Personas entrenadas musicalmente muestran diferencias: mientras que en hombres el hemisferio derecho es dominante para analizar secuencias de tonos, en mujeres son ambos hemisferios los implicados.

Una cuestión importante es la del origen de la música. En el libro de Charles Darwin de 1871 "El origen del hombre y la selección en relación al sexo", éste decía: "parece probable que los progenitores del hombre, sean hombres o mujeres, o ambos sexos, antes de adquirir el poder de expresar el amor mutuo en lenguaje articulado, intentaron hechizarse uno al otro con notas musicales y ritmo". Darwin se dio cuenta de la ubicuidad de la música en todas las culturas conocidas, el desarrollo espontáneo de las capacidades musicales en los niños y la manera en la que provoca fuertes emociones, antes de concluir: "Todos estos hechos con respecto a la música y al lenguaje apasionado se hacen inteligibles hasta cierto punto si asumimos que los tonos musicales y el ritmo se utilizaron por nuestros antecesores semihumanos durante el período del cortejo".

Tanto la música como el lenguaje están presentes en todas las sociedades humanas que hoy existen, y los arqueólogos afirman que ambas estuvieron también presentes en las sociedades prehistóricas. Ambas poseen una estructura jerárquica que consiste en elementos acústicos, palabras o tonos respectivamente, que se combinan para formar frases, expresiones o melodías, aunque la naturaleza de esas unidades es diferente en el lenguaje, que son símbolos, mientras que en la música no. El lenguaje, sea hablado, escrito o por

gestos, se utiliza como medio de comunicación de ideas o conocimientos; la música, sin embargo, es un sistema de comunicación no referencial, y aunque no nos comunique nada sobre el mundo, puede tener y tiene un impacto profundo sobre nuestras emociones.



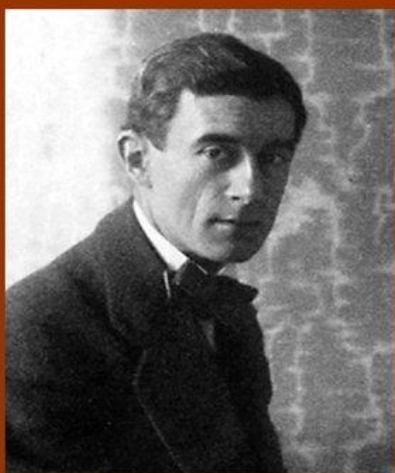
Vissarion Shebalin

Por tanto, o el lenguaje se deriva de la música, o ambos, lenguaje y música se

desarrollaron en paralelo, o existió un precursor de ambos, una especie de 'musilenguaje', como así se le ha llamado.

El músico ruso Vissarion Shebalin , el año 1953, a la edad de 51 años, sufrió un derrame cerebral en el lóbulo temporal izquierdo que le paralizó la mano derecha, la parte derecha de la cara y trastornó el lenguaje, pero su labor de compositor continuó sin problemas, terminando su quinta sinfonía en 1963, poco antes de su tercer ataque de apoplejía que lo llevó a la tumba. El neuropsicólogo ruso Alejandro Luria informó sobre este caso en el Journal of Neurological Science en 1965 diciendo que era una prueba de que la música y el lenguaje eran dos sistemas separados en el cerebro.

Si realmente la música y el lenguaje están separados, ¿existe también la posibilidad que se de el lenguaje sin la música? Efectivamente esto es así. Se han referido casos de amusia, o sea, incapacidad de entender y/o producir música, pero con conservación del lenguaje. Sin embargo, también puede producirse una afectación tanto del lenguaje como de la música. El compositor francés Maurice Ravel, que en 1927 empezó a escribir tonterías, y en 1928 tocando su Sonatina en Madrid, saltó desde el primer tiempo al final, mostró muchas dificultades en la motricidad y en el lenguaje, así como se vio impedido para escribir o tocar una sola nota de música. En este caso, ambos sistemas, la música y el lenguaje, se vieron afectados. A fin de cuentas, en el canto, lenguaje y música están unidos.



Maurice Ravel

Los pacientes que sufren de amusia, o sea incapacidad para percibir la música, mientras su capacidad lingüística permanezca intacta suelen tener lesiones en los lóbulos temporales derecho o izquierdo. Sin embargo, los que mantienen su capacidad musical, pero pierden las lingüísticas, suelen sufrir lesiones sólo en el lóbulo temporal derecho.

e sabe que en el lenguaje, la sintaxis, la semántica, el análisis de los fonemas o la prosodia se localizan en lugares distintos del cerebro. Igualmente, en la música la melodía, el timbre o el ritmo también ocupan lugares distintos pudiendo sufrir un paciente con lesión cerebral la pérdida de uno de estos componentes, conservando los demás.

Un caso especial que muestra la separación de música y lenguaje en el cerebro desde épocas muy tempranas de la vida es el de los llamados 'músicos sabios', niños que son muy deficientes en sus capacidades lingüísticas, pero que tienen una musicalidad normal, o incluso excelente, como ocurre, por ejemplo, en el síndrome de Williams, al que me referí en mi comunicación en este mismo lugar hace dos años. Estos músicos sabios poseen capacidades con las que cualquier persona puede soñar: un oído absoluto, una percepción finísima, una capacidad enorme de representación acústica, y una memoria musical excepcional. Suelen tener estos músicos sabios lesiones en el hemisferio izquierdo, por lo que se supone que se desinhiben funciones del hemisferio derecho.

¿Cuándo se desarrolla la capacidad musical en los niños? Pues bien, existe una gran cantidad de trabajos experimentales que indican que antes de alcanzar la edad de un año, los niños ya poseen todas las capacidades de percepción musical que tienen los adultos normales, es decir, que no son músicos profesionales. Esto parece indicar que la música es un campo en el que el niño posee ya una competencia innata para ella, similar a la del lenguaje.

¿Cuál sería, pues, el valor de supervivencia de la música para haber desarrollado una capacidad innata a lo largo de la evolución? Evidentemente, aquí nos basamos en la especulación y algunos autores han propuesto que la música incrementa los lazos sociales fomentando las respuestas emocionales conjuntas cuando se danza o canta, aparte de poder relajar tensiones en los individuos. Algunos autores argumentan que es posible que la música se remonte al Homo erectus, es decir, a una época entre 1,8 millones y 300.000 años antes de nuestra era.

Esta opinión parece exagerada. Sabemos que nuestra especie, el Homo sapiens, hizo su aparición en la Tierra hace unos 200.000 años, pero que la explosión cultural que, probablemente llevó al lenguaje, a la aparición del arte y la religión, tuvo lugar hace unos 50.000 años. Y la hipótesis que hoy se maneja para explicar este retardo de 150.000 años en la aparición de esa explosión cultural es que fue motivada por una mutación. Las estrechas conexiones de la música con el lenguaje nos hacen pensar que muy probablemente su aparición en el ser humano es más reciente y dentro del período de existencia de nuestra propia especie. A favor de esta opinión estaría el hecho de que los registros arqueológicos indican que los instrumentos musicales hacen su aparición con el Homo sapiens.



Pero hay opiniones, como las del lingüista Steven Pinker, que se inclinan por pensar que la música es una "auditory cheesecake", o sea, una delicia auditiva, algo marginal en la evolución, que, en el mejor de los casos es adaptativa al promover una solidaridad del grupo.

Tanto el lenguaje como la música tienen una estrecha relación con el movimiento, por lo que se considera que la música establece relaciones entre distintas funciones cerebrales, relaciones que también son consideradas características de nuestra especie. La música facilitaría este tipo de relaciones entre funciones distintas, tales como las emociones, la prosodia de nuestro lenguaje, la relación entre madre e hijo en ese proto-lenguaje casi musical que se emplea para establecer contacto entre una y otro, así como en la motricidad asociada a la periodicidad de los movimientos.

Con respecto a la posibilidad por muchos autores aceptada de la predisposición genética para la música, habría que suponer también la heredabilidad de esta facultad. Y, en efecto, se ha calculado que aproximadamente la mitad de los grandes compositores han tenido músicos profesionales en sus familias o descendían de familias con una larga tradición musical, como es el caso de la familia de Johann Sebastian Bach, que en siete generaciones se han contado hasta 64 profesionales de la música.

No quisiera terminar sin mencionar uno de nuestros misterios más grandes: la inspiración. ¿Qué han dicho los compositores famosos sobre esa misteriosa inspiración que les llevaba a plasmar en el papel su música? Pues en términos generales, que la música fluía de sus cabezas sin ningún problema. Richard Wagner lo comparaba como el fluir de la leche en una vaca, Saint-Saëns con un



árbol de manzanas produciendo sus frutos y Mozart, tan soez como siempre, con una cerda orinando. Precisamente Mozart hablaba de que sus ideas musicales se le presentaban cuando estaba solo, cuando iba de una ciudad a otra en su carruaje o cuando no podía dormir por las noches. Su barbero se quejaba que tenía que andar siempre detrás de él para afeitarse porque se levantaba de pronto del cembalo para ir al escritorio a escribir la música. Tanto él como Robert Schumann oían la música, al parecer, completa en su cabeza antes de pasarla al papel.

A veces, la inspiración era sentida como una experiencia religiosa. Un criado encontró un día a Händel llorando a lágrima viva cuando en un maratón de 24 días escribió su "Mesías". Y expresaba esta experiencia diciendo: "Veía el cielo abierto ante mí y al propio Dios Padre". O Johannes Brahms que lo expresaba así: "Me sentía en consonancia con la eternidad, no hay nada más apasionante". Muchos compositores sufrían de lo que hoy podríamos llamar períodos mánicos o mánico-depresivos. Curiosamente, este tipo de enfermos muestran a veces altos valores de creatividad. Se supone que aproximadamente un tercio de todos los escritores y artistas, así como la mitad de los poetas, tuvieron síntomas mánico-depresivos. Los psicólogos sospechan que a este grupo pertenecen compositores como Berlioz, Bruckner, Gesualdo, Glinka, Händel, di Lasso, Mahler, Mussorgsky, Rachmaninoff, Rossini, Schumann, Tchaikowsky, etc.

Todos estos hechos no hacen más que corroborar la opinión de que nuestro cerebro emocional es mucho más importante no sólo para nuestra propia supervivencia sino también para estas funciones inconscientes de la creatividad. Ahora sabemos lo que deberíamos haber intuido hace tiempo simplemente observando la evolución del cerebro: que las emociones son la base incluso de nuestro pensamiento racional.

Volviendo al comienzo de mi comunicación quisiera decir que la música despierta en lo seres humanos, sobre todo en aquellos que la aman, efectos conmovedores y placeres inefables. Y esto es así, y será así por mucho que progrese en nuestros todavía precarios conocimientos sobre su organización cerebral. Estas consideraciones han sido precisamente el motivo de organizar un acto como el de hoy.

Muchas gracias

### **Bibliografía**

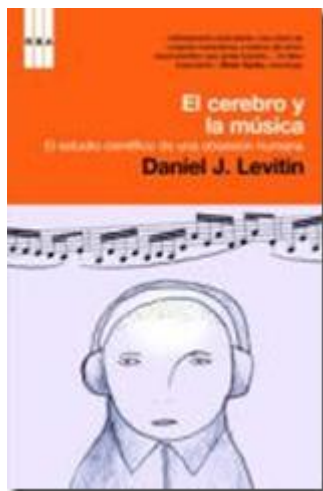
- Jourdan, R. Music, the Brain and Ecstasy von Books New York, 1997  
 Sacks, O. Musicophilia Tales of Music and the Brain  
 Alfred A. Knopf New York, 2007  
 Shaw, G. L. Keeping Mozart in Mind Academia Press San Diego, Ca., 2000  
 Store, A. Music and the Mind Ballantine Books New York, 1992  
 Wallin, N. L., Merker, B., and Brown, S. (Eds.)

The Origins of Music Bradford Book MIT Press Cambridge, Mass., 2001

## LA MUSICA, UN PODEROSO ALIMENTO PARA NUESTRO CEREBRO

<http://depsicologia.com/la-msica-un-poderoso-alimento-para-nuestro-cerebro/>

Nunca hemos tenido más a mano que ahora nuestra **música preferida**. Minicomponentes, DVDs con recitales, pasacasetes en el **automóvil** y por supuesto los reproductores de MP3 que nos permiten llevar la mayor parte de nuestras canciones preferidas a donde sea que vayamos. Es que la **música** nos impulsa.



Un estudio realizado en la Escuela de Medicina de Stanford explica que la **música** despierta áreas del **cerebro** relacionadas con la **atención**, la **memoria** y la predicción de eventos. La música en nuestro cerebro se vuelve poderosa, no sólo a la hora de **despertar estados de animo** sino también muchas veces a la hora de ayudarnos a hacer tareas como trabajar o estudiar.

Christian Munnelly, estudiante de la **Universidad de Missouri Oeste**, sostiene que una vez que prende su MP3, ya no lo apaga. Escuchar **música** suave, lenta, lo mantiene concentrado en su trabajo, explica. Mitchell Bembrick, otro estudiante de la misma Universidad comenta que el escucha música al hacer sus tareas de matemática y hasta ahora le ha ido muy bien en las clases.

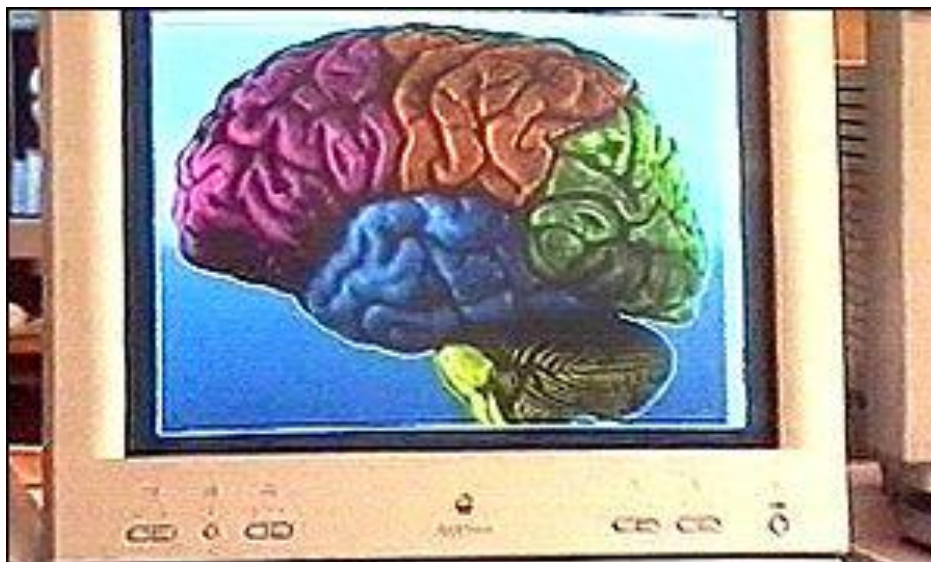
El **Doctor Gilmour**, profesor de esa misma Universidad sostiene que la música es poderosa. Cuando una persona escucha música todo su cerebro se ilumina. "La gente ama la música", la pregunta es ¿Porqué? Daniel Levitin, au

tor del **libro** traducido como **El cerebro y la música** , se sirve de la neurociencia más avanzada y de la psicología evolutiva para proponernos respuestas.

En última instancia, la respuesta reside en el funcionamiento **de nuestro cerebro**. El doctor **Levitin**, explica que en el cerebro humano las conexiones neuronales se desarrollan rápidamente tras el nacimientos y prosiguen durante la infancia hasta que comienzan a depurarse, quedándonos sólo con lo "más usado". Sería este el momento donde se marca la impronta que la música dejará en nuestras vidas, como nos ayudará y que tipo de estilo musical nos gustará más y menos.

Fuentes| [Stjoenews.net](http://Stjoenews.net)

## Música para el cerebro



Diferentes partes del cerebro tienen diferentes funciones.

[http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_1321000/1321653.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_1321000/1321653.stm)

Una investigación divulgada por la Academia Estadounidense de Neurología muestra que el cerebro de los músicos tiene más "materia gris" -o células cerebrales- en ciertas regiones clave.

Si bien no se tiene la certeza de que estas diferencias hayan resultado de la música, sí existen grandes posibilidades de que el cerebro de los músicos se ha transformado a lo largo de los años.

El profesor Gottfried Schlaug, experto alemán en el tema, estudió a 15 músicos profesionales y 15 personas sin experiencia musical.

### **Transformación cerebral**

Schlaug utilizó en su investigación un escáner de resonancia magnética y su descubrimiento fue definitivo: los músicos tenían más materia gris que los otros.

Las regiones identificadas son aquellas asociadas con las habilidades de los músicos, por ejemplo: la habilidad para coordinar movimientos, o el proceso auditivo.

Sin embargo, el profesor Schlaug considera que "son necesarios estudios adicionales para confirmar la relación casual entre la intensa utilización del aparato motor por un largo período de tiempo y cambios estructurales en regiones motoras y no motoras del cerebro".

En su opinión, "una explicación alternativa podría ser que los músicos nacieron con estas diferencias, lo cual puede determinar su inclinación hacia la música".

Además, se cuenta con otros descubrimientos que sugieren que el cerebro puede ir transformándose en respuesta de tareas específicas.

En Gran Bretaña, escáners del cerebro de los conductores de taxi realizado por los científicos del *University College* de Londres han demostrado que éstos tienen un hipocampo mayor que quienes no manejan taxis.

En el caso de los taxistas londinenses, la sección más desarrollada del cerebro es la misma que la asociada con la navegación de los animales, especialmente los pájaros.

Los científicos del *University College* también encontraron que el tamaño del hipocampo de los taxistas aumentaba en relación directa a los años de trabajo al volante