

Música y Cerebro. Doctora María Sagrario Barquero Jiménez.

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

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. Contacto: mbarquero.hcsc@salud.madrid.org.



Clave de sol

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, condicionados por la diferencia de la propia estructura de la lectoescritura del lenguaje en las diferentes culturas, siendo el ejemplo más demostrativo la peculiar expresión de las [afasias](#) en sujetos que utilizan un lenguaje basado en [ideogramas](#) como el Chino y el Japonés. Partiendo de este supuesto, podríamos pensar que al igual que sucede con el lenguaje, lesiones más o menos selectivas son capaces de producir defectos en la percepción o en la producción de la música.

El término “[amusia](#)” se lo debemos a Knoblauch que también diseñó por primera vez un modelo [cognitivo](#) para el procesamiento de la música basado en un modelo [diagramático](#), tal y como se venía haciendo con los procesos lingüísticos. Él asumía que la amusia sólo se produciría en músicos⁽²⁾.

Se define como amusia el defecto neurológico que supone una alteración en la percepción auditiva, lectura, escritura o ejecución musical y que no es debido a alteraciones sensitivas o motoras. El término suele reservarse para aquellos defectos que aparecen aislados y se deben a una lesión focal o al menos inicialmente focal, siendo menos utilizado cuando el defecto se relaciona con una [demencia](#) o con una enfermedad psiquiátrica. Se utiliza el término amusia congénita para describir a los sujetos que son incapaces de reconocer las melodías o discriminar la diferencia entre los tonos, sin presentar ningún otro defecto neurológico y habiendo tenido una adecuada exposición al ambiente musical⁽³⁾.

Si entendemos por “lenguaje” la facultad humana de poder comunicar sus pensamientos o sentimientos el término amusia puede implicar déficits

“lingüísticos”, especialmente para los sujetos que han recibido algún grado de escolarización en ese campo. Por otra parte la ejecución de una partitura requiere una importante actividad de entrenamiento que facilite una automatización del acto motor para que sea fluida y armónica ya sea utilizando un instrumento o la propia voz.

La amusia es un motivo de queja muy infrecuente, dado que salvo en músicos profesionales o en melómanos el defecto funcional que originan es suficientemente escaso, sin embargo en los últimos años el interés por la búsqueda sistemática de estos pacientes ha hecho que se conozcan mejor algunos fenómenos del procesamiento de la música.

Dado que para el procesamiento de la información musical se requiere la participación de ambos lóbulos frontales y temporales, pudiendo aparecer amusia por lesión de cualquiera de ellos de forma uni- o bilateral, probablemente si se explorara tan sistemáticamente como el lenguaje o la actividad motora, comprobaríamos que es un problema mucho más frecuente de lo que pensamos.

Es importante entender a qué nos referimos cuando utilizamos la palabra música. Si la definimos como “el arte de combinar los sonidos en el tiempo”, cualquier tipo de sonido producido por cualquier objeto, utilizado de forma adecuada, puede ser interpretable como música, y se caracteriza por la combinación de diferentes tonos (cuya variación en una sucesión determinada produce la melodía), en una secuencia de tiempos de duración variable (ritmo) y diferenciados en diferentes timbres (debidos a los diferentes armónicos producidos por cada instrumento), pudiendo elaborarse a diferentes velocidades.

El canto es una habilidad que se adquiere precozmente en la infancia⁽⁴⁾ y que probablemente porque nuestra primera fuente es el canto materno es altamente satisfactoria; en contra de las aseveraciones generales es una habilidad extendida de forma homogénea en la población si nos referimos a melodías familiares y bien conocidas en el entorno, manteniendo recuerdos precisos tanto de la melodía como del ritmo, aunque la habilidad de cada sujeto pueda ser variable⁽⁵⁾.

Las amusias son algo más que [agnosia](#) aunque en general los pacientes con agnosia auditiva presentan también algún grado de amusia, especialmente los pacientes con agnosia de contenido no verbal, sin embargo existen pacientes

con agnosia para la música que pueden identificar otros sonidos no verbales⁽⁶⁾ o que pueden identificar la música pese a la dificultad para comprender sonidos medioambientales⁽⁷⁾. Todo ello sugiere que existe un proceso más o menos específico y diferenciado tanto para la música como para los sonidos medioambientales o los sonidos de contenido verbal siendo estos mecanismos cualitativamente y no cuantitativamente diferentes.

Al igual que sucede con las agnosias auditivas es importante recordar que la representación de los estímulos auditivos, es bicortical, con variabilidad entre los diferentes sujetos y con un cierto grado de preferencia de representación contralateral, por ello es frecuente que al igual que en otras modalidades de agnosia auditiva aparezca tras lesiones bitemporales, pese a que hay casos descritos por lesión unilateral. En este sentido es importante hacer notar que el hemisferio derecho probablemente realice procesos más simples como la extracción del tono pero los procesos más complejos como la organización melódica y rítmica requieren la actividad del hemisferio izquierdo⁽⁸⁾.

La identificación de la melodía de una pieza musical bien conocida se basa principalmente en el reconocimiento de la correcta alternancia de los tonos con una distancia relativa entre ellos lo que nos permite discriminar entre los más agudos y los más graves; esta distancia debe conservarse aunque cambiemos el tono de partida, no es tan importante que la nota inicial sea “do” o “fa” si las distancias relativas con las notas siguientes es la misma, en ambos casos identificaremos la misma pieza ya que conservará el mismo esquema melódico. Posteriormente necesitaremos identificar la melodía en nuestro repertorio de melodías conocidas al igual que necesitamos identificar lexicones con nuestro lenguaje verbal, lo que implica la existencia de una representación abstracta y un sistema de almacenamiento de tonos que el sujeto es capaz de reconocer.

Probablemente sonidos con características comunes o frecuencia similar se agrupen como un único objeto auditivo⁽¹⁵⁾. Un cambio en la velocidad de emisión, en el timbre del instrumento o en el ritmo no produce una distorsión significativa en el reconocimiento de la pieza, un error en la secuencia de los tonos será reconocida como extraña a la pieza y si es lo bastante importante podrá llegar a impedir su identificación.

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⁾.

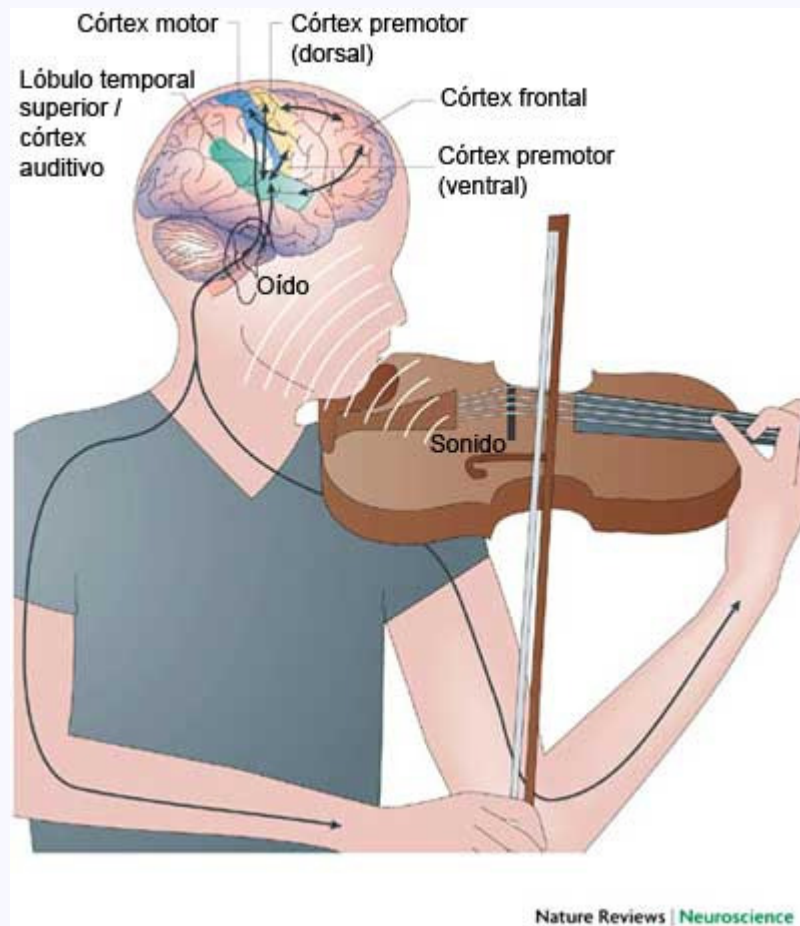


Figura reproducida con permiso. Número de licencia: 2060361286595. De: Robert J. Zatorre, Joyce L. Chen and Virginia B. Penhune. When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. Nature Reviews Neuroscience 2007;8(7):547-558. © Nature Publishing Group 2007.

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 procesa 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 mas 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

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

2. Knoblauch A. On disorders of the musical capacity from cerebral disease. *Brain* 1890;13:317-340.
3. Peretz, I, & Coltheart, M. Modularity of music processing. *Nature Neuroscience* 2003;6(7):688-691.
4. Grant Allen. Note-deafness. *Mind* 1878;10:157-67.
5. Ostwald, P. F. Musical behavior in early childhood. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1973;15:367-375.
6. Sacks O. El hombre que confundió a su mujer con un sombrero. Mucnick editores. 1987. páginas 27-43.
7. Laignel-Lavastine M, Alajoainini T. Un cas d'agnosie auditive. *Revue Neurologique (Paris)* 1921;37:194-198.
8. Zatorre RJ. Pitch perception of complex tones and human cerebral lobes function. *The Journal of the Acoustical Society of America* 1988;84:566-572.
9. Peretz I, Morais J. Specificity for music. 373-389. *Handbook of Neuropsychology*. Editors: Spinler H, Boller F. Elsevier. (1997). Volumen 8, 373-390.
10. Levitin, D. J. Absolute memory for musical pitch: evidence from the production of learned melodies. *Perception & Psychophysics* 1994;56(4):414-423.
11. Wilson SJ, Pressing JL, Wales RJ. Modelling rhythmic function in a musician post-stroke. *Neuropsychologia* 2002;40:1494-1505.
12. 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.
13. Bever T, Chiarello R: Cerebral dominance in musicians and non musicians. *Science* 1974;185:537-539.
14. Alajouanine TH: Aphasia and artistic realisation. *Brain* 1948;71:229-241.
15. 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]. La Circunvalación del hipocampo, noviembre 2008 [Consulta: 30 enero 2009]. Disponible en:
<http://www.hipocampo.org/originales/original0002>