

La neurociencia de la música, hallazgos recientes

Pablo Espinosa

¿Qué sucede en nuestro cerebro cuando escuchamos música?

Ocurre más o menos lo siguiente:

Ráfaga de incendios neuronales, descarga de serotonina, inundación de dopamina.

Todo comienza en el núcleo coclear, en las estructuras bajo el córtex, en el tallo del cerebro, justo en el cerebelo y se mueve desde los córtices auditores hacia ambos hemisferios.

Suenan las cinco notas iniciales de la *Quinta Sinfonía*. (No hay otra, dado que casi todos la conocen, aunque su autor ya era sordo cuando la compuso).

Y todo se cimbra.

La ráfaga de sonido se expande.

Todo recuerda al *Big Bang*.

Más de cien millones de neuronas están ahora en movimiento. Su gran poder no radica en su número sino se ejerce a través de su capacidad de hacer conexiones.

Cuatro neuronas pueden conectarse de 63 maneras y el número de posibles conexiones crece exponencialmente: 2 neuronas tienen 2 posibles conexiones, pero 3 tienen 8; 4 tienen 64; mientras 5 se conectan de mil 24 maneras; y 6 tienen 32, 768 formas de conectarse.

En el centro de esta vorágine está el placer y recibe el nombre de $C_6H_3(OH)_2-CH_2-CH_2-NH_2$, la fórmula química de la dopamina.

Visto así, la música no es más que una construcción mental, una imagen creada por el cerebro en respuesta a moléculas que vibran.

Esto quiere decir que existe ya otra manera de hablar de música.

Ahora no sólo las metáforas nutren el estudio de los efectos que sobre los humanos tiene el arte de la música.

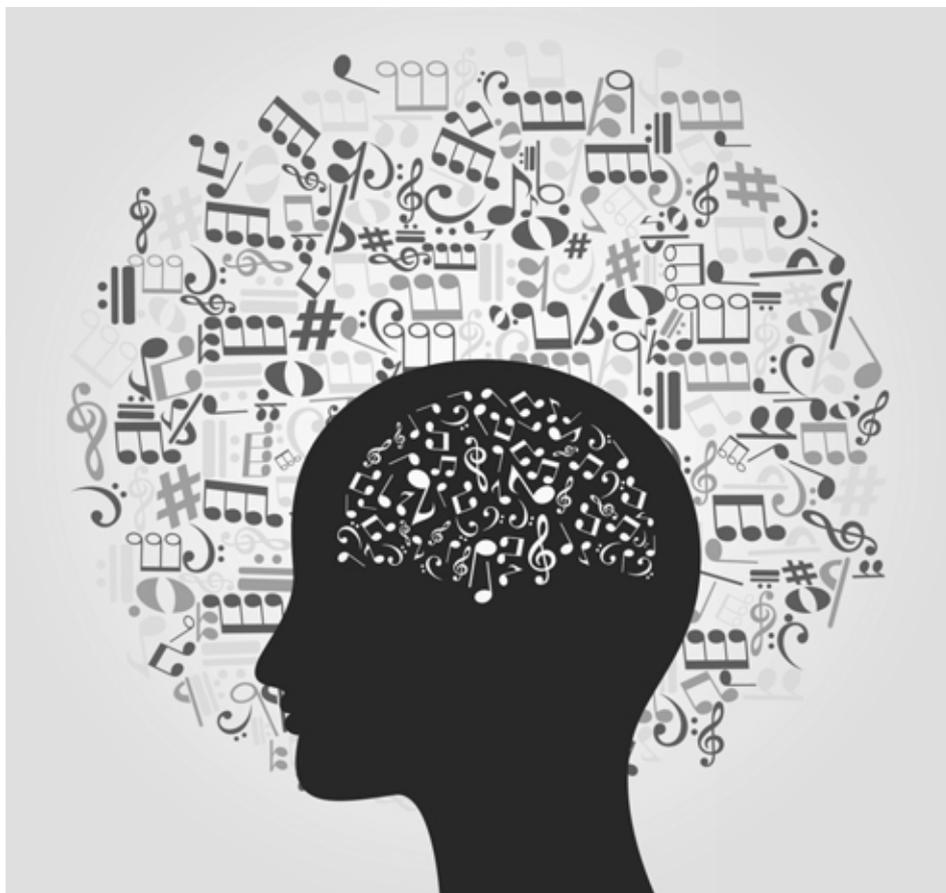
El mundo vive una revolución creciente en el campo de la neurociencia. Ha evolucionado de manera semejante a como el cerebro humano lo ha hecho, al igual que el lenguaje musical y las maneras de contarlo.

Podemos entonces decir: aquí lo infame se convierte en hecho, para jugar con el texto, el segundo *Fausto* de Goethe, que da vida al final de la *Sinfonía de los Mil* de Gustav Mahler, pero igualmente podemos decir: la transducción en la cóclea de las vibraciones acústicas activó procesos de organizaciones primarias y la maquinaria estableció por sí sola un cálculo de los atributos perceptivos para lograr una representación mental de las formas musicales.

Beethoven pasa al pizarrón.

Los recientes descubrimientos demuestran, contrariamente a lo que se ha esgrimido durante mucho tiempo, que el arte y la música no se procesan en el hemisferio derecho y el lenguaje y las matemáticas en el izquierdo, sino que se distribuyen en todo el cerebro.

En su libro *This is your brain in music. The science of a human obsession*, Daniel J. Levitin documenta que a partir de estudios en personas con daño cerebral, se ha observado que algunos tienen la habilidad de leer un periódico pero no pueden leer música, así como hay personas que pueden tocar el piano pero no abotonarse la camisa.



Ahora se sabe que la escucha de música, su ejecución y composición, compromete toda el área cerebral hasta ahora explorada y también casi la totalidad del subsistema neural.

Todo esto es estudiado en la neurociencia cognitiva, es decir, en la intersección de la psicología y la neurología.

De manera que se ha avanzado del simple mapeo de las zonas del cerebro involucradas en la música, hacia el estudio del sentido de la música en nuestras vidas y sobre todo el placer que proporciona.

Las preguntas son ahora más profundas: si todos escuchamos música de manera diferente, ¿de qué manera influye eso en la evolución del cerebro y de la música? Entre otros hallazgos, Levitin celebra confirmar que muchas personas que aman la música presumen no saber nada de ella, y prefieren no contar con tantos conocimientos, tanto estudio, para quedarse con el placer natural de la música, como uno de los más preciados placeres sencillos.

Se extraña Levitin, en consecuencia, cuando sus colegas, que estudian disciplinas tan arduas como la neuroquímica o la sicofarmacología, se sienten incapaces de entender o de emprender investigación en la neurociencia de la música.

En contraparte, muchos científicos se han abierto a la explosión de la neurociencia y nuevas aproximaciones a la psicología en los últimos años y se valen para ello de las nuevas tecnologías en *brain-imaging* y en drogas capaces de manipular neurotransmisores, controlar dopamina y serotonina.

Los avances son extraordinarios en busca de un modelo de cómo nuestras neuronas interactúan con música, el cómo los sonidos placenteros modifican “el alambrado” en nuestro cerebro y va quedando atrás la conciencia envuelta en aquella neblina de misticismo. Ahora todos los fenómenos que ocurren cuando la música ingresa a nuestro cerebro son observables a través de sistemas físicos, como una manera de entender los más profundos misterios de la naturaleza humana.

Los puntos de partida se enriquecen. No se trata solamente de descifrar los mecanismos neuronales y químicos que se



activan, sino de entender mejor la música en función de conocer mejor nuestras motivaciones, miedos, deseos, recuerdos y nuestras maneras de comunicarnos.

Daniel J. Levitin lo propone así: ¿Es la escucha de música algo más allá de comer cuando se tiene hambre, y de esta manera, satisfacer una urgencia?

Sus conclusiones conducen a entender cómo la música y nuestro cerebro han coevolucionado, a entender lo que la música nos puede enseñar acerca del cerebro, cómo el cerebro nos puede enseñar acerca de la música y lo que ambos nos pueden enseñar acerca de nosotros mismos.

Entender, para ponerlo en términos planteados por el compositor Edgar Varese, por qué la música es el sonido organizado.

Entender, desde la perspectiva neurosicológica, cómo la música afecta nuestro cerebro, nuestros pensamientos y nuestro espíritu.

Y para esto, existe ya un nuevo sistema de valores, que no necesariamente sustituye al tradicional, sino que lo complementa.

Por ejemplo, si durante siglos se ha dicho que los elementos fundamentales de la música son melodía, armonía, ritmo y contrapunto, ahora desde la perspectiva de la neurociencia podemos decir que los elementos básicos de la música y de cualquier sonido son:

Volumen, tono, contorno, duración (o ritmo), *tempo*, timbre, localización espacial y reverberación.

Un horizonte tan novedoso como asquible. Hoy en día cualquier usuario de *gadgets* puede manipular la calidad de la música que escucha a través de los controles de su iPad, iPod, iPhone y sistemas de sonido, en los botones que indican los elementos anteriores: *loudness*, *pitch*, *tempo*, timbre, *reverberation*.

¿Qué es lo nuevo que ha encontrado la neurociencia con todo esto?

Que nuestro cuerpo organiza estos atributos perceptuales (los que enlisté hace dos párrafos) de manera semejante a como un pintor convierte líneas en formas y esto incluye metro, armonía y melodía, porque cuando escuchamos música estamos percibiendo múltiples bandas y dimensiones.

Lo nuevo también consiste en considerar que *pitch*, o tono, no es más que una mera construcción psicológica, al igual que el volumen, pero en el sentido de entender cuánta energía crea un instrumento, cuánto aire desplaza. Lo que un ingeniero en acústica llamaría “la amplitud de un tono”.

Los sicoficistas, científicos que estudian la manera como el cerebro interactúa con el mundo físico han demostrado que todos estos atributos son separables.

Eso existe por igual para la pintura y para la danza. La idea de elementos primitivos combinados para crear arte y la importancia de las relaciones entre elementos puede ejemplificarse en música con un vals, porque organiza en el cerebro los tonos en

grupos de tres, así como una marcha lo hace en grupos de dos o de cuatro.

Algo parecido a como los elementos fundamentales de la percepción visual incluyen color, que a su vez pueden descomponerse en tres dimensiones de matiz, saturación y luminosidad, brillantez, locación, textura y contorno.

Pero un cuadro es más que eso. Lo que lo convierte en arte es la relación entre sus elementos, así como en el arte de la danza lo es la relación entre los movimientos.

Eso es lo que crea, define Levitin, “integridad e integralidad, coherencia y cohesión, que nuestros niveles cerebrales más elevados procesan”.

Al igual que en las artes visuales, en música cuentan las notas que no suenan, más que las que sí suenan.

Es lo que convertía en dios a Miles Davis, quien tomó de Pablo Picasso el modelo y la conciencia de que el aspecto más importante del trabajo artístico no consiste en los objetos, o notas, sino en el espacio entre ellos.

Basta con escuchar el hermoso disco *Kind of Blue*, de Miles Davis, para comprobar la manera como en sus solos crea espacios vacíos entre las notas y el aire que deposita entre una nota y la siguiente crea un efecto estupefaciente en el escucha.

Miles Davis sabía, como un brujo, cuándo debía atacar la siguiente nota y así permitir al escucha anticiparla. Esa era la marca de agua de su genio.

La mecánica de las percepciones ha sido tema fascinante desde los filósofos griegos. Los ejemplos coloquiales suelen ser linduras como esta: un budín solamente tiene sabor cuando lo pongo en mi boca, cuando tiene contacto con mi lengua. No tiene sabor cuando está guardado en mi refrigerador. Ahí sólo tiene el potencial.

De manera similar, el refrigerador está en la cocina, cuyas paredes no son blancas cuando salgo de ahí. Tienen pintura sobre ellas, claro, pero el color solamente ocurre cuando esas paredes interactúan con mis ojos.

¿Si un árbol cae en el bosque y no hay nadie ahí para escucharlo, produce algún sonido?

No.

El sonido es una imagen mental creada por el cerebro en respuesta a partículas que vibran.

No puede haber sonido, respondió el filósofo George Berkeley a esa su pregunta, sin humano o animal presente. Por eso creó el idealismo subjetivo este pensador en el siglo XVIII. Un dispositivo electrónico puede hoy en día registrar la frecuencia creada por el árbol al caer, pero de hecho no es un sonido a menos que esté ahí yo presente para escucharlo.

Esos conocimientos a propósito de la percepción se han elevado hacia posibilidades nuevas, entre ellas la de entender cómo el procesamiento cerebral de la música se parece a la manera como comprendemos el lenguaje oral, que requiere segmentar las ráfagas de sonidos y plantearlos en sus equivalentes en palabras, oraciones, frases, y eso nos permite comprender la música más allá de las palabras.

Ambición descomunal: comprender lo inefable: la música, ese arte que está más allá de las palabras.

La neurociencia permite ahora niveles más profundos en sus resultados, por ejemplo, saber que las emociones que experimentamos involucran estructuras muy

primitivas, que se ubican en regiones del cerebelo, especialmente en la vermis, esa masa central del cerebelo que se encuentra entre los dos hemisferios.

Se sabe también ahora que la amígdala cerebral es el corazón de los procesos emocionales en el córtex.

Estos conocimientos se enriquecen con la demostración, también, de que no existe un centro del lenguaje en el cerebro, así como tampoco existe un centro musical. Se trata, más bien, de distintas regiones que ejecutan operaciones coordinadas para organizar la información emocional.

Los últimos hallazgos en neurociencia demuestran que el cerebro posee una enorme capacidad de reorganización que excede vastamente a lo que se suponía era capaz. Esta capacidad se denomina neuroplasticidad.

La música, entonces, puede entenderse como una forma de ilusión perceptual en la cual nuestro cerebro impone orden y estructura en una secuencia de sonidos.

El cómo esta estructura de funcionamiento cerebral nos conduce a experimentar reacciones emocionales forma parte del misterio de la música. **u**

