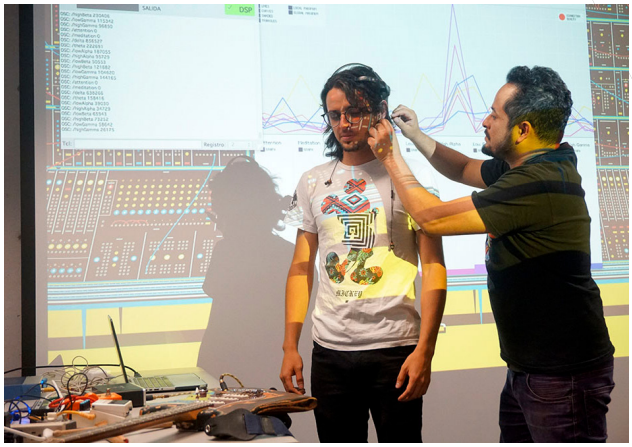
Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Ciencias de la Complejidad
Unidad de Comunicación y Diseño

Las ondas cerebrales como instrumento extendido

Ángel Garduño-Sánchez* e Ingrid M. Tinoco-Berrios

25 de abril de 2019



Una melodía onírica inundó el auditorio mientras Jesús Gómez García, con un artefacto sobre su cabeza que medía su actividad cerebral, desafinaba intencionalmente una guitarra eléctrica y al mismo tiempo golpeaba repetidamente las cuerdas con una baqueta produciendo un sonido muy peculiar.

El pasado 12 de abril se presentó *Artefactos neurales* dentro del ciclo Intervenciones Sonoras organizado por el Programa de *Arte, ciencia y complejidad* del Centro de Ciencias de la Complejidad (C3) de la UNAM y coordinado por Rossana Lara Velázquez en colaboración con el Programa Arte, Ciencia y Tecnologías (ACT).

En este proyecto transdisciplinario Goméz conjunta su gusto por la música y el sonido con su formación como psicólogo para crear instrumentos digitales utilizando *neurofeedback*, un método que utiliza pantallas en tiempo real para monitorear la actividad cerebral.

El especialista en musicoterapia explicó que el artefacto recoge las ondas cerebrales "por fuera del cráneo a través de electrodos" y las utiliza para modular los sonidos resultantes "del procesamiento digital de una guitarra" que es tocada por el artista a través de técnicas denominadas extendidas.

Dichas técnicas son "formas de tocar un instrumento de manera no tradicional buscando obtener un timbre o [...] sonidos que no esperamos" del instrumento en sí, como el tocar con baquetas las cuerdas de una guitarra. Lo anterior podría permitir que las personas que no tocan un instrumento puedan participar en el proceso de manera libre.

De ondas cerebrales a ondas musicales

Un onda cerebral es una actividad eléctrica producida por el cerebro que puede ser detectada por un electroencefalograma –un método de monitoreo electrofisiológico ampliamente utilizado en medicina–. Durante este monitoreo existen de 4 a 6 tipos de ondas cerebrales que pueden ser identificadas según su frecuencia.

Gómez quería "generar una textura que evocara el sueño y la meditación", así que diseñó su proyecto con elementos que favorecieran un estado similar, como el uso de las dos ondas cerebrales más lentas: delta y theta. "Me gusto la analogía entre ondas lentas y los moduladores de baja frecuencia [...] porque pueden modificar fácilmente el timbre", dijo en entrevista. El timbre es una cualidad esencial de cualquier sonido y en una obra musical podría ser similar a lo que es el color para una pintura. En ambos casos, timbre y color, pueden ser fácilmente percibidos.

El electrodo del artefacto *EEG Neurosky Mindwave Mobile* capta la actividad eléctrica de la corteza cerebral y esta información es procesada por el software libre *Processing y Pure Data* el cual separa las ondas cerebrales en la interfaz y envía las señales para modificar el timbre de los sonidos del instrumento, en este caso la guitarra.

Al final de la intervención se invitó a la audiencia a crear sus propias melodías al tocar la guitarra y modulando el timbre de los sonidos a través de sus propias ondas cerebrales. El productor musical mencionó en entrevista que su proyecto podría tener aplicaciones en musicoterapia con "una modalidad diferente" ya que se necesitaría "plantear una metodología que permita al usuario involucrarse" en todo el proceso de producción musical.

La musicoterapia es el uso de la música, o alguno de sus elementos, en la práctica terapéutica con un paciente o grupo esta modalidad es construida y dirigida únicamente por el musicoterapeuta con el propósito de que el individuo logre una mejor integración intra e interpersonal.

Rossana Lara Velázquez, organizadora del evento, explicó que en el caso de Gómez lo novedoso es que el paciente deja de ser un "sujeto pasivo al que le inducen estímulos" para "tener la posibilidad de construir su propio entorno sonoro en la terapia y monitorear sus malestares o patrones biofísicos para darles otra significación". Dicha modalidad supone un cambio de una relación subordinada a una colaborativa entre paciente y terapeuta.

Sin embargo, existen algunas limitaciones propias del proyecto tal como Gómez y Lara lo mencionan. Un ejemplo es la presencia de muchos factores externos que crean datos o señales no propiamente del cerebro que el artefacto también capta y procesa, por ende, el uso de sensores o artefactos más precisos es una posible solución.

Para Lara, el proyecto tiene más potencial que limitaciones y piensa que es posible la creación de "un taller de construcción de interfaces creativas para el monitoreo de bioseñales, al que pudiera acceder un público general" además dicho taller representaría "una forma distinta y muy atractiva de ver y atender problemas de salud."

Por último, Gómez cuenta con un proyecto de arte digital experimental titulado Subcortical , donde pueden consultarse muestras de audio. Sus obras se basan en el mismo principio de procesamiento en tiempo real de señales biológicas utilizando audio, sintetizadores y técnicas extendidas.

*Becario/a del Programa
UNAM-DGAPA-PAPIME PE308217