

Un universo sonoro en 3D

Sergio A. Urquijo Morales y Luis Fernando López Soto

La tecnología del sonido binaural permite grabar el sonido tal como lo capta el cerebro humano, por ello, al reproducirlo de esta manera se puede apreciar su riqueza y tridimensionalidad. El Grupo de Investigación Estudios en Cultura Audiovisual (ECA) de la Universidad de Medellín diseñó un dispositivo de grabación que facilita este fascinante recurso para proyectos musicales, audiovisuales, empresariales, comunicacionales y artísticos.



Cierra tus ojos durante un momento e imagina que tu grupo o intérprete favorito te canta al oído ese tema que te apasiona, sientes la voz y los instrumentos como si estuvieras en el espacio y momento en el que los grabaron, una experiencia sonora tan real que te haga creer que haces parte de ese acontecimiento. Algo similar le ocurrió a César Alonso Cardona Cano, quien –para hacer más llevaderas sus noches de insomnio– suele acudir a sus bandas musicales favoritas. En una de esas noches, en 2010, quiso escuchar el álbum *The Final Cut* del grupo británico Pink Floyd, buscó en su dispositivo y se puso los audífonos. Inesperadamente, en medio de la oscuridad de su habitación, César sintió que alguien le habló al oído. Inmediatamente se levantó, algo asustado, pero pronto percibió que dicho fenómeno era el efecto de realidad e inmersión que se puede generar con la técnica del sonido binaural, o sonido 3D, con la cual se grabaron algunos temas del álbum que había decidido escuchar aquella noche.

Esta experiencia llevó a Cardona Cano, docente e investigador del Grupo de Investigación Estudios en Cultura Audiovisual (ECA) de la Universidad de Medellín, y profesional apasionado por el sonido, a querer saber cómo producir ese tipo de audios. Pronto, se asignó la meta de desarrollar piezas sonoras que ampliaran la percepción espacial y mejoraran la experiencia del oyente. Para lograrlo, se alió inicialmente con colegas del Programa de Ingeniería de Sonido de la Universidad de San Buenaventura, también interesados en el tema. De

dicha alianza surgió una investigación co-financiada cuyo objetivo era comprender la técnica del sonido binaural. “En su primera etapa, este trabajo resultó en un dispositivo de captura de sonido 3D y en la consciencia de que, para que dicho prototipo pudiera ser productivo, se requería una sinergia entre tecnología y formatos de producción audiovisual”, comenta el investigador.

“Es muy posible que en un futuro cercano estas técnicas de sonido 3D se puedan emplear en producciones pensadas para grandes salas de cine”.

César Cardona Cano



Fotografías cortesía de los investigadores

El equipo de investigación comenzó a estudiar el sonido binaural, que es la forma en la que escuchamos los seres humanos. Gracias a la posición y distancia de nuestros oídos tenemos la capacidad de escuchar e interpretar los sonidos con profundidad y definir la dirección y altura en las cuales se generaron, sabemos si se produjeron debajo, atrás, encima o en frente de nosotros, aun cuando no veamos la fuente que lo produjo. Esto se logra gracias a complejos y velocísimos cálculos que nuestro cerebro hace y que los algoritmos computacionales tratan de emular.

Con este conocimiento, los investigadores diseñaron un dispositivo de captura de sonido binaural que consistía en una cabeza de polietileno con dos micrófonos instalados en sus orejas, conectados a su vez al dispositivo de grabación. Por más extraño que pueda parecer, tener que andar con una cabeza durante una grabación es indispensable para el proceso de captura del audio binaural, permite simular el proceso que ocurre cuando las ondas acústicas del ambiente llegan a la cabeza. “Por la posición y distancia que hay entre un oído y otro se genera una diferencia de tiempo en la llegada y timbre de la onda que cada oído recibe. Luego el cerebro interpreta dicha información y establece las coordenadas de la fuente del sonido”, explica el investigador Cardona Cano.

Las diferencias temporales mencionadas se replican en la cabeza, de modo que cuando las ondas llegan a los micrófonos el procesador del dispositivo hace los cálculos, como si fuera un cerebro humano, y permite

replicar las sensaciones a la hora de reproducir el sonido.

Si bien la técnica para captar sonido binaural se había inventada hacía tiempo, la investigación permitió generar un modelo de cabeza a la que se le puede desprender el módulo inferior, lo cual la hace más económica, liviana y versátil, sin dejar de garantizar la binauralidad. Lograr esas características en el dispositivo permitió alcanzar la meta propuesta: llevar el sonido binaural al cine y a los medios visuales de una forma más eficiente. El modelo se validó mediante la producción del cortometraje *Despertar*, cuya producción de sonido se planeó, grabó y editó con técnicas específicas del sonido binaural, lo que permitió obtener resultados óptimos en la reproducción del audio y, por consiguiente, en la experiencia del espectador.

Las aplicaciones de este sistema son amplias y asombrosas. Algunos ejemplos a continuación:

Mientras el equipo continuaba con sus procesos, Andrea Levin, una profesional colombiana que por motivos de trabajo se debe desplazar frecuentemente entre la ciudad de Medellín y Lima, abordó su avión de la aerolínea Avianca. En medio del vuelo decidió hacer uso del centro de entretenimiento de su silla: encendió la pantalla, se puso los audífonos y reprodujo uno de los videos. Un texto en el monitor la invitaba a vivir una experiencia en audio 3D y un grupo de viajeros denominado *3 Travel Bloggers* invitaban a los usuarios a conocer diferentes destinos turísticos. El corto que eligió Andrea era sobre Ciudad de México. En este el grupo

de viajeros recorría la antigua ciudad de Teotihuacán, ya de por sí impresionante, pero lo que más impactó a la ejecutiva fue cuando ellos caminaban por la Avenida de los Muertos, del templo de Quetzalcóatl a las pirámides del Sol y de la Luna, y pudo escuchar el fino crujir de la gravilla bajo los pies

de los viajeros que se acompañaba de las conversaciones de los habituales turistas, los gritos de los vendedores y el sonido del viento que accionaba la melodía de los juguetes típicos que emulan los sonidos del jaguar o del águila, animales icónicos de la cultura mexicana.

Avianca fue la primera aerolínea en el mundo que incorporó producciones audiovisuales con sonido binaural en sus aviones.



Fotografías cortesía de los investigadores

La experiencia audiovisual llevó a Andrea Levin a recordar con vídeo realismo el día en que conoció dicho lugar. Mientras escuchaba el corto pudo sentir el recuerdo del sol abrazador en su rostro, no había forma de eludirlo en aquella ciudad antigua. El realismo sonoro del video trajo al presente las emociones de aquel viaje y por un momento deseó volver a aquel país que contaba con tanta riqueza histórica y cultural y que tan bien la había acogido.

La experiencia de la ejecutiva en el avión se dio gracias a una serie de cortos producida en el convenio entre la Universidad de Medellín y la Universidad San Buenaventura en alianza con *Contenidos Fogg* y Avianca, entidades que auspiciaron a *3 Travel Bloggers* para generar cápsulas audiovisuales sobre destinos turísticos en Ciudad de México y en Barranquilla. En los cortos se utilizó el audio binaural o 3D, lo que resultó definitivo para su éxito en los centros de entretenimiento de los aviones de Avianca.

“Ahora que tanto ha cambiado la forma de consumir los contenidos, que ya se hace principalmente a través de los dispositivos personales (celular, tabletas, *laptops*), va a ser muy interesante exponer a la audiencia a este tipo de estímulos en los que las vivencias audiovisuales se vuelven más enriquecedoras e inmersivas”, indica José Luis Pastor, director de Contenidos Fogg.

Actualmente, los miembros del proyecto de investigación sobre sonido binaural se encuentran trabajando con un equipo de profesionales en diseño industrial para desarrollar un segundo prototipo de la cabeza que cumpla con las normas y estándares para la producción masiva. El proyecto planea dos líneas de negocio: la generación de contenidos audiovisuales con sonido 3D y la venta o licenciamiento del dispositivo. Por lo pronto se encuentran en asesoría con el programa Sácale Jugo a tu Patente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación para definir el mejor modelo de negocios y su posterior lanzamiento en el mercado.

Mientras se da la asesoría, nuevas alianzas demuestran el promotor potencial del dispositivo y de los procesos que lo acompañan. “Es muy posible, pensando en el mundo distópico de este momento, que en un futuro cercano estas técnicas de sonido 3D se puedan emplear en producciones pensadas para grandes salas de cine”, comenta el profesor Cardona Cano.

Incluso, el grupo paisa de rock electrónico Estados Alterados, reconocido en Latinoamérica por su cali-

dad musical, trabaja con César y su equipo en una versión binaural de la canción *Mantra*, que pronto estará disponible para que los aficionados a la música de la agrupación sientan en sus oídos la misma magia que César Cardona experimentó hace diez años e introdujo un tipo de magia a su insomnio y marcó su vida como comunicador e investigador. ○

Proyecto de investigación	Diseño y creación de un sistema de captura binaural y su aplicación en procesos de producción y postproducción audiovisual
Investigadores	César Alonso Cardona Cano Juan Simón Calle Benítez Daniel Domínguez Gutiérrez Isabel Cristina Tibaduiza Calderón
Entidades participantes	Financiadores: Universidad de Medellín Universidad de San Buenaventura Aliados: Avianca Contenidos Fogg 3 Travel Bloggers Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
Estado del proyecto	Terminado
Palabras claves	Sonido binaural, sonido en 3D, experiencia inmersiva, alianza universidad-empresa, desarrollo tecnológico

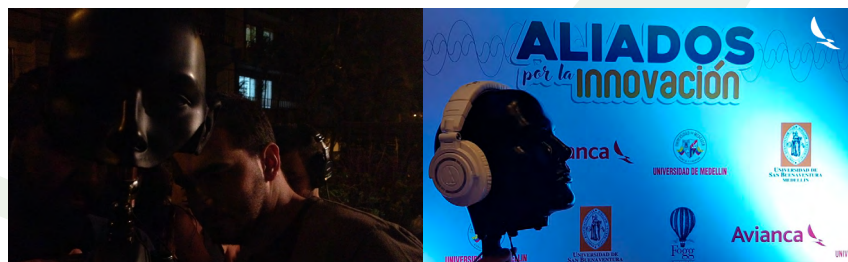


Foto: cortesía de los investigadores

“El sonido binaural es ideal para un sistema de entretenimiento en aviones, pues es un espacio en el que los espectadores están completamente dispuestos a recibir este tipo de estímulos y terminan atrapados por ellos”,

José Luis Pastor, director de Fogg Contenidos.