



Dossier / Dossiê / Dossier

"Modos de escucha"

Ana Lidia M. Domínguez Ruiz (Editora invitada)

## La escucha mediada: un recurso para la acción social

Alejandro Ramos-Amézquita, Escuela de Humanidades y Educación, Ciudad de México, México  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, México  
[alejandro.ramos.amezquita@tec.mx](mailto:alejandro.ramos.amezquita@tec.mx)

### Resumen

El 19 de septiembre del 2017 un terremoto sacudió la zona central de México. Sesenta inmuebles se derrumbaron y fallecieron alrededor de doscientas personas. Un grupo de brigadistas conformados por ingenieros de audio y sonidistas, utilizando su equipo de audio, asistieron en las labores de búsqueda de sobrevivientes en los edificios colapsados por el siniestro. En dicho proceso, experimentaron un posible rompimiento epistemológico, al convertir la escucha mediada en un recurso para la acción social. Considerando la utilidad de su equipo en un contexto caótico, extendieron las fronteras de su profesión, el uso de tecnología y la manipulación de su cuerpo y de su escucha para el bien común, reaprendiendo el hábito de escucha. Para presentar el caso, se han revisado los trabajos más propositivos de la tecnología del audio rescate, el marco teórico sociológico de la comunicación acústica y la mediación y transformación del cuerpo a través del uso de tecnología. Para enmarcar dicha transformación de la escucha se incluye el testimonio de la intervención de uno de los miembros de la brigada de los Gorriones Rojos y se hace una revisión de algunos materiales impresos y audiovisuales sobre y de los individuos y organizaciones que surgieron como resultado de estos esfuerzos.

**Palabras clave:** terremoto, escucha mediada, acción social, *cyborg*

---

## A escuta mediada: um recurso para a ação social

### Resumo

No dia 19 de setembro de 2017 um terremoto abalou a zona central do México. Desmoronaram-se sessenta edifícios e cerca de duzentas pessoas morreram. Uma brigada formada



por ingenheiros de áudio e por engenheiros de som usando os seus equipamentos de áudio ajudou na busca por sobreviventes nos edifícios destruídos pelo terremoto. Neste processo, experimentaram uma possível ruptura epistemológica ao converter a escuta mediada em um recurso para a ação social. Ao atribuir essa outra utilidade ao seu equipamento em um contexto caótico, expandiram as fronteiras da sua profissão, com o uso da tecnologia e a manipulação do seu corpo e da sua escuta para o bem comum, ressignificando assim o hábito da escuta. Para apresentar este caso, foram consultados os trabalhos mais significativos sobre a tecnologia de áudio utilizada em procedimentos de resgate, tendo como marco teórico sociológico a comunicação acústica e a mediação e transformação do corpo através do uso de tecnologia. Para compreender essa transformação da escuta, foi incluído um testemunho de um dos membros da brigada dos “Gorriones Rojos”, para além da revisão de alguns materiais impressos e audiovisuais sobre os indivíduos e as organizações que surgiram como resultado desses esforços.

**Palavras-chave:** terremoto, escuta mediada, ação social, ciborgue

---

## Mediated Listening: A Resource for Social Action

### Abstract

On September 19, 2017, an earthquake shook central Mexico. Sixty buildings collapsed and about two hundred people died. A group of rescuers conformed of soundmen, soundwomen and audio engineers using their audio equipment, assisted in the search for survivors in the collapsed buildings possibly experiencing an epistemological break, and turning mediated listening into a resource for social action. While considering the usefulness of their gear in a chaotic context, they extended the boundaries of their profession, the use of technology and the manipulation of their body and listening mode for the common good, relearning the habit of listening. To present the case, the sociological theoretical framework of acoustic communication, the mediation and transformation of the body through the use of technology and some of the more propositive works of audio rescue technology have been reviewed. To frame this listening transformation, the testimony of the intervention of one of the members of the Red Sparrows Brigade is included and a review is made of some printed and audiovisual materials about and of the individuals and organizations that emerged as a result of these efforts.

**Keywords:** Earthquake, mediated listening, social action, cyborg

---

Fecha de recepción / Data de recepção / Received: febrero 2019

Fecha de aceptación / Data de aceitação / Acceptance date: abril 2019

Fecha de publicación / Data de publicação / Release date: agosto 2019



El 19 de septiembre del año 2017 un terremoto sacudió al centro de México (Ibarra 2017). De acuerdo a la revista *Nexos* (Medina y Tapia 2018), el número de inmuebles que se derrumbaron en la Ciudad de México fueron 60 y la cifra de fallecidos superó los 200. Ese mismo día se conmemoraban exactamente 32 años del Terremoto de 1985 que sacudió a la Ciudad de México dejando víctimas entre las centenas de miles. El evento subrayó la existencia de una nueva generación de profesionistas, con acceso a materiales y métodos antes inaccesibles de forma generalizada y rápida. Este escrito se enfoca en ese grupo particular de brigadistas conformados por ingenieros de audio y sonidistas (Loeza 2017) quienes, utilizando su escucha y equipo de grabación y amplificación sonora, asistieron en las labores de búsqueda de sobrevivientes en los edificios colapsados por el siniestro.

Pocos fuera del oficio podrían darse cuenta de lo que para un profesional del audio significa alejarse del confort del estudio de grabación, o lo familiar del sonido en locación. Si bien la transformación del micrófono en una herramienta de rescate constituye un tema digno de análisis, aún más interesante es la posible existencia de un rompimiento epistemológico dentro de un gremio. Éste, generalmente impulsado por las fuerzas económicas que rigen las industrias del entretenimiento, a través del reconocimiento de la otredad en los ecos del desastre convirtió, alejado de fines identitarios o etnográficos, la escucha mediada en un recurso para la acción social y en ello descubrió su propia voz, con sus propios y desgarradores silencios y sus ensordecedores ruidos. Por otro lado, el reconocimiento del cuerpo y su reconfiguración tecnológica (con sus ventajas y limitaciones) y el consecuente reaprendizaje del hábito de escucha, constituyó uno de los mayores entendimientos para quienes, recientemente integrados a la fuerza laboral del país, armados de micrófonos y grabadoras, salieron a las calles aquel septiembre. Este trabajo busca enfatizar el hecho de que estos especialistas, acostumbrados a trabajar en condiciones controladas, utilizando equipo destinado para tareas específicas, fueron movidos por la tragedia a la acción social, considerando la utilidad de su equipo en un contexto caótico, extendiendo las fronteras de su profesión, el uso de su tecnología y, como *cyborgs*, la transformación de su cuerpo y mediación tecnológica de su escucha, para salvar vidas. Para plantear el detalle de dicha transformación y las virtudes y áreas de oportunidad de la misma, se han revisado los trabajos más propositivos de la tecnología del audio-rescate, así como el marco teórico sociológico de la comunicación acústica y la mediación y transformación del cuerpo a través del uso de tecnología; asimismo, para enmarcar dicha transformación de la escucha se incluye el testimonio de la intervención de uno de los miembros de la brigada de los Gorriones Rojos (Amaury Perez Vega, estudiante de la carrera de Ingeniería en Producción Musical Digital), apenas uno de los muchos equipos que salieron a las calles tras una convocatoria pública fundamentada en el recuerdo de una nota periodística sobre la acción de sonidistas en el año 1985 (Masse 2017). Asimismo, se hace una revisión de algunos materiales impresos y audiovisuales sobre y de los individuos y organizaciones que surgieron como resultado de estos esfuerzos.

A casi dos años del incidente, resulta complicado hacer a un lado la emoción y el sentimiento que tales eventos suscitan ya que vidas humanas y animales, así como patrimonios materiales, se

perdieron (Bautista 2017). En la institución donde labora el autor, las vidas de cinco estudiantes de fueron arrancadas por el siniestro. La constante actividad de reconstrucción del espacio es un recordatorio perenne del suceso. En su trabajo “*Ad libitum*: memoria sonora de voces que importan”, Guadalupe Caro Cocotle menciona en relación a los sucesos ocurridos ese septiembre que:

[...] hablar [...] sobre el evento, es un evento político a nivel personal y colectivo ya que implica el reconocimiento del sufrimiento propio en términos de cambio inevitable y la necesidad de empatía a través de la escucha generando así nuevas narrativas que claman su propio poder, en las cuales los sujetos históricos se re-posicionan en nuevas perspectivas de la historia oral, reclaman una identidad transformada con nuevas posibilidades de agencia (Caro 2018: 27).

En ese sentido, este trabajo busca, aprovechando el enorme y latente reservorio de solidaridad mexicana que estos eventos recuerdan, coadyuvar a la transfiguración del modo de escucha de estos especialistas, en acciones y vías de profesionalización necesarias para nuestra región

### **La escucha como mecanismo de acción social**

La acción social atañe a aquellas acciones que se extienden más allá del hogar de quien la ejerce. Son acciones que se ejecutan aunque no sean requeridas. Por lo tanto, se realizan de forma no auto-centrada para mejorar la calidad de vida de quienes nos rodean (Lewis 1998). Eso es, cuando menos, lo que le enseñamos a los más jóvenes. Sin lugar a dudas se debe reconocer que la escucha como acción social no fue inventada bajo el escenario descrito en la introducción, sin embargo, la mayoría de la escucha realizada hasta ahora para la acción social ha involucrado temas como la escucha activa, la escucha afectiva, el análisis del discurso, narrativas, incluso el proceso de enseñanza-aprendizaje entre muchos otros temas dónde la presencia de lenguaje simbólico es preponderante (Palmer-Mehta 2016; Pomerantz *et al.* 2018, Earlman, 2004 entre muchos otros). La situación descrita en este trabajo es muy diferente y ofrece nuevas situaciones para el aprendizaje.

El 19 de septiembre del 2017 presentó sólo uno de los muchos problemas del mundo real a una generación que carecía de experiencia en dichos temas, y entregó emoción (por la ruta de la conmoción) y suspenso a sus integrantes con la posibilidad de construir, y en este caso, reconstruir una comunidad. Esta generación entregó, como lo han hecho otras en el pasado, en medio del caos, su fuerza y energía, su solidaridad y su conocimiento, fuera éste incipiente o no. Treinta y dos años antes, el 19 de septiembre del año 1985, se vivió en la Ciudad de México el segundo sismo más intenso de la historia de México, y el más mortífero (Meza 2015). Las “Pulgas” y los “Lobos”, individuos heroicos en ascenso y leyendas en construcción durante la tragedia del 19 de septiembre de 1985 (Sipse 2015), muy viejos o ausentes en 2017, dejaron camino para los nuevos rescatistas, para que así crearan su propia historia y comenzaran a diseñar un mejor futuro. No estaban solos; los legendarios *Topos*<sup>1</sup>, y el Ejército y Marina Nacional, en su labor más enaltecedora, la de apoyo a la población, supieron abrir sus filas, órdenes y mentes, para permitir el acceso del audio-

---

<sup>1</sup> Para mayor información sobre esta organización de la sociedad civil véase: <http://www.topos.mx/>

rescatista y su equipo (Barranquilla 2017). Y por supuesto, estaban los jóvenes adultos, miembros de la llamada generación MTV, quienes valiente (o inconscientemente) lideraron las cuadrillas de sonidistas menos entrados en años, y que en algunos casos trabajaban bajo su dirección en las varias casas productoras y estudios de grabación involucrados. Es importante señalar que, a pesar de que todos estos grupos poblacionales, profesionales y generacionales existieron, compartieron y colaboraron en las labores de búsqueda y rescate, el presente trabajo tiene como centro a los más jóvenes rescatistas, salidos de las escuelas e institutos, de las pasantías en estudios de grabación, de las posiciones de asistentes de grabación en locación, etc. Es decir, a aquellos que apenas se integraban a la fuerza laboral y, al mismo tiempo, a la construcción del país. A aquellos que la desgracia arrancó un pedazo terminal de la infancia para darles palas en forma de audífonos, y picos en forma de micrófonos. A la avanzada de lo que en el estudio de poblaciones humanas llaman el “bono demográfico”; a quienes las circunstancias, con terror o con esperanza, les mostró que su comunidad los necesitaba, así como su trabajo, su voz y sus oídos, y los necesitaba con confianza en sí mismos y sus habilidades. Ya sea que lo supieran o no en el momento, su grito fue un recordatorio de que: “la habilidad para resolver problemas, no les pertenece sólo a los adultos, y la habilidad de soñar no les pertenece sólo a los jóvenes” (Lewis 1998: 4).

Pero ponerse en sus manos no es lo mismo que dejarlos solos, y a más de 500 días del siniestro, el esfuerzo corre el riesgo de desvanecerse en el recuerdo de lo que fueron aquellas jornadas. De acuerdo a Cathy Caruth (1996), si los sistemas culturales de significación se desintegran, el resultado es una especie de trauma que surge tras la revelación de los límites de la posibilidad de la cultura humana. Asimismo, si lo contrario a la memoria no es el olvido, sino la desmemoria (Caro 2018: 27), y si sufrimos una desmemoria sobre los acontecimientos tras el 19 de septiembre, ¿cómo podríamos solventar los traumas que sostuvieron tanto audio-rescatistas como víctimas ante el doloroso silencio de la pérdida? De acuerdo con Elinorm Ostrom en su construcción de la teoría de la acción colectiva, sin la existencia de mecanismos institucionales, esta sufrirá una cascada descendiente (Ostrom 2000: 141), por lo que resulta natural pensar que el siguiente paso en la construcción de la acción social iniciada por los sonidistas y sus modos particulares de escucha, será en instituciones universitarias donde se pueda revalorar el trabajo iniciado y cuya labor sea la de evaluar y mejorar métodos y procedimientos de rescate, así como corporalizar las memorias y testimonios, que al igual que el sonido, son efímeros. La acción social es una corresponsabilidad.

### **La escucha mediada por la tecnología y la transformación del cuerpo**

Actualmente, el uso de la tecnología se ve en la necesidad de cierta reflexión sociológica. La actividad del audio-rescatista bien podría ser la acción social que facilite un rompimiento epistemológico del *sentido común* del manejo tecnológico basado en observaciones empíricas; la transformación de lo que Pierre Bourdieu (1984) llamaba el *illusio*. El *illusio* representa las inversiones afectivas de los académicos sobre las áreas de la tecnología, que frenan nuestra verdadera independencia intelectual y que manifiestan más fuerzas mercenarias que verdaderos intereses intelectuales filosóficos (estéticos) o políticos (Sterne 2003: 369). Pensar en las acciones sucedidas en septiembre del año 17, podría resultar estratégico para reflexionar sobre las relaciones

entre la experiencia corpórea del escuchar, el movimiento organizado y la acción de la sociedad, todo esto bajo la mediación tecnológica.

Para iniciar la discusión, el uso del concepto de *habitus* de Bourdieu (1984) resulta útil ya que se propone como un sistema de disposiciones que orientan las valoraciones, percepciones y acciones de los sujetos y que explican la concordancia entre las prácticas en la que participan. Jonathan Sterne, elaborando ideas de Norbert Elias y Marcel Mauss, presenta al *habitus* como un marco general para describir el *conocimiento práctico* y sus conexiones con el uso de tecnologías. Bajo esta visión, las tecnologías no son simplemente *cosas* que cumplen un propósito social predeterminado, sino que su propósito es co-creado por el constructor y usuario, redefiniendo las fronteras entre la creatividad y la constricción. Para Sterne, el *habitus*, concepto especialmente poderoso por su capacidad de mutar en el tiempo, es entonces, uno que media entre las relaciones sociales estructuradas y las formas objetivadas del interés económico; es la corporeidad del conocimiento social, “un principio no espontáneo de espontaneidad” (Sterne 2003: 370 y ss.), que permite actuar creativamente, pero que su acción está fundamentada en la educación y en circunstancias sociales. Para Bourdieu era claro, como establece en su programa para una sociología del deporte, que hay una gran variedad de temas que sólo entendemos con nuestro cuerpo, el primer y más natural instrumento del hombre, y que nuestros cuerpos son también condicionados socialmente. El sonidista, en el acto de escuchar y de escuchar para el audio-rescate, no está exento de dicho condicionamiento, y tras el llamado a participar en la búsqueda de víctimas re-condiciona a su cuerpo y modo de escucha y a su conexión con la tecnología de grabación, redefiniendo, por breve que haya sido, el *habitus*.

El escuchar tiene diferentes definiciones en los distintos ámbitos en los que tiene relevancia. Mientras que en el ámbito fenomenológico, escuchar es el estado resonante de estar persistente y físicamente conectado al medio ambiente circundante a través del movimiento y la vibración sonora (Ihde 1976), y en psicoacústica es una transferencia mecánica de señal de medio ambiente al recipiente (Cook 1999); en la antropología, los estudios culturales, la historia y comunicación, escuchar es una situación práctica compleja, modificada por la cultura, la tecnología y el medio ambiente (Droumeva 2014: 13). Barry Truax posiciona al oyente, al sonido y al paisaje sonoro como un sistema interconectado con un contexto cultural más amplio, situado históricamente en relación con los desarrollos tecnológicos (Truax 1984). Asimismo, para Milena Droumeva, la escucha es una actividad cultural que necesita ser estudiada sin una noción pre-existente de práctica ideal, ya que es una actividad que refleja y es construida por cambios socioculturales y desarrollos tecnológicos; que expresa y modifica simultáneamente paradigmas culturales (2014: 14). Pero, al mismo tiempo que los paradigmas culturales se transforman por los desarrollos tecnológicos, también el cuerpo y la sensibilidad humana se transforman con la tecnología. Cambios en las prácticas sensoriales a partir de la transformación de una escucha acústica a una electroacústica, es decir una asistida por la tecnología electrónica y otra no, han sido ya documentados (2014: 1), pues la grabación del sonido, y para fines prácticos, el monitoreo de sonido mediado por tecnología, significa escuchar lo que el micrófono escucha, garantizando

acceso a lugares remotos y no familiares (Westerkamp 1998)<sup>2</sup>. La mediación tecnológica continúa extendiéndose e integrándose en la construcción de la experiencia diaria, desde los encuentros con espacios físicos, hasta las prácticas sociales de la participación cultural (Droumeva 2014: 3).

En el presente el cuerpo se transforma en accesorio, es materia prima por modelar según el entorno y el momento volviéndose la prótesis de un Yo para asegurar un trazo significativo. Los individuos ponen signos de identidad sobre su cuerpo a través de los cuales cuestionan su lugar en el mundo mediante una morfosis permanente (Le Bretón 2002: 38). Si esto es así para el individuo, ¿qué puede decirse de los grupos sociales que en colectivo hacen lo propio? ¿La transformación del cuerpo real y metafórico de la comunidad de sonidistas respondió a una necesidad de redefinir su orientación existencial e interacción para con el mundo, o respondió sencillamente a su mejoramiento y búsqueda de identidad personal para sí?

De acuerdo con Donna Haraway, en esta época todos somos quimeras, híbridos teorizados y fabricados de máquina y organismo. Somos *cyborgs*, organismos cibernéticos, criaturas de realidad social y también de ficción; “el *telos* apocalíptico de las crecientes dominaciones occidentales de la abstracta construcción de individuos” (Haraway 1991: 255). Los *cyborgs* señalan acoplamientos que transgreden la frontera entre lo animal y lo humano, haciendo ambigua la diferencia entre el cuerpo y la mente. El *cyborg* de Haraway, trata sobre fronteras transgredidas y fusiones poderosas. Por supuesto, para ella el *cyborg* es una herramienta para explicar la posición feminista. Sin embargo, resulta útil en nuestro análisis de la transformación del sonidista en rescatista, pues plantea una frontera entre anatomías históricas y cuerpos posibles. Trata además sobre el poder para sobrevivir sobre la base de empuñar las herramientas que marcan el mundo (1991: 300), teniendo como consecuencia que el sentido de conexión con nuestras herramientas se vea realzado.

### **La operación de búsqueda y experiencias de rescate en el mundo: algunas consideraciones**

Para el análisis y mejoramiento de este *cyborg* y su *habitus*; el audio-rescatista, su conocimiento práctico y su conexión con el uso de tecnología, es necesario pasar de lo teórico a lo contextual y colocarlo en el espacio real del rescate de sobrevivientes tras desastres urbanos a gran escala y presentar las herramientas a su disposición para la tarea. Para ese propósito, a continuación se enlistarán diversos procedimientos y recursos del audio-rescate, que muestran que, si bien hubo acciones austeras por parte de los sonidistas, estas fueron acertadas y partieron de un instinto de adaptar las capacidades de la profesión a las necesidades de las situaciones, mostrando lo valioso que un micrófono puede ser en dichas situaciones.

Para reducir la mortalidad después de un desastre natural, la detección rápida de sobrevivientes dentro de estructuras colapsadas es de suma importancia. De acuerdo con la BBC (2015), el método de búsqueda seguido en la mayoría de los lugares del mundo se basa primero en el testimonio de los sobrevivientes para establecer la posible presencia de víctimas bajo los escombros. Las operaciones de rescate generalmente se llevan a cabo en los siguientes pasos: 1.

---

<sup>2</sup> Como ejemplo de los cambios y transformaciones sensoriales piénsese el caso de la esquizofonía, término que refiere a la separación del sonido del objeto que lo produce, relacionada directamente con la grabación sonora.

El equipo de rescate accede al área con perros para buscar víctimas en la superficie. 2. El equipo de rescate usa cámaras de video para verificar la situación bajo los escombros. 3. El equipo de rescate intenta verificar la presencia de personas atrapadas bajo los escombros por medio de distintos métodos, para proceder a la remoción de escombros. En el mundo, varios métodos basados en el uso de tecnologías de sensores han sido aplicados en esta tercera etapa para reducir los riesgos de las operaciones de rescate y acelerar la localización de víctimas. Actualmente, los equipos de rescate utilizan sistemas de detección de vida basados principalmente en micrófonos, cámaras ópticas / térmicas y radar Doppler. Aquí nos centraremos en sistemas basados en micrófonos y el audio, para comprender, como propone Marshall McLuhan (1996), su uso como extensión del *ciborg*-rescatista y considerar los nuevos equilibrios que su uso requiere entre los demás órganos.

La primera referencia al uso de micrófonos en técnicas de búsqueda y rescate se remonta al año 2002. La *Robocup Rescue Robots League* fue una iniciativa resultante de la promoción del gobierno japonés de la investigación relacionada con los problemas encontrados durante desastres urbanos a gran escala después del gran terremoto de Hanshin de 1995 en Kobe. En 2002, esta fue organizada en Fukuoka, Japón, y durante la competencia se llegó al entendimiento fortuito de que el micrófono incluido en las cámaras USB incorporadas en los robots, podían ser de enorme utilidad por ser el único sensor capaz de localizar víctimas atrapadas que no podían visualizarse. Bajo este contexto y de manera improvisada, un simple prototipo de transmisión de audio en red fue construido. Se utilizó una utilidad estándar de conversión de audio (SoX – software multiplataforma abierta para la edición de audio) para leer los datos del controlador del dispositivo de entrada de audio del sistema operativo Linux, codificarlo y transmitirlo a través de una conexión TCP (Protocolo de control de transmisión que posibilita la administración de datos computacionales) a la estación del operador. En esta se decodificaba y reproducía el flujo de red utilizando la misma utilidad para la conversión (Kenn 2004). El sencillo modelo de localización implementado es, a veces, llamado *sonar pasivo*, y utiliza un arreglo lineal de micrófonos colocados de manera equidistante al origen, lo que permite localizar una fuente sonora utilizando mediciones de la diferencia en tiempo de llegada de la señal de diferentes fuentes. Existen algunas limitaciones en el uso de este método, pues no puede distinguir entre fuentes situadas en la posición positiva o negativa (es decir, no distingue orientación en un sentido u otro en relación a una dirección establecida con respecto a un origen, en este caso, la posición del micrófono). Asimismo, en caso de que un par de micrófonos fueran utilizados, la información obtenida, restringe la posición a una hipérbola, y dada la naturaleza inestable de la solución se debe aproximar la localización de la fuente mediante sus asíntotas. Utilizando dos pares de micrófonos es posible localizar la fuente mediante triangulación.

Por otra parte, un estudio del año 2016 del Instituto de Tecnología de Nagoya (Kugler *et al.* 2016), ofrecía una solución para localización aural en tiempo real, es decir, que el procesamiento pudiera realizarse mientras se capturaba el audio y no en dos fases. La propuesta buscaba, además del logro de la localización aural en tiempo real, el hacerlo por medio de un artefacto pequeño, auto-contenido y sin la necesidad de basarse en amplias plataformas o arreglos complejos de microfonía y estaba basada en la diferencia en tiempo de llegada (como en Kenn 2004) y la tasa



de cruces por cero (número de veces que una señal continua toma el valor cero), la escucha binaural, señales ITD (Diferencias de tiempo interaural) y HRTF (Funciones de transferencia relativas a la cabeza [humana]); en otras palabras, en la forma en la que el ser humano detecta la localización de una fuente aural. Una de las características más relevantes de su propuesta es que proponía realizarla con un dispositivo cuya máxima dimensión era de escasos centímetros, donde dos micrófonos de superficie se colocarían a 20 mm. de distancia. En tales condiciones de dimensiones reducidas, las diferencias de nivel así como las diferencias espectrales entre los dos micrófonos resultarían despreciables, y únicamente el tiempo de diferencia de llegada a ambos micrófonos indicaría la localización. Los micrófonos utilizados eran de sistemas microelectromecánicos (MEMS).

En el año 2017, un reporte de *Biobótica* de la Universidad Estatal de Carolina del Norte (Latif 2017), planteaba el uso de insectos vivos como robots biológicos en labores de búsqueda y rescate. En dicho reporte, el control de los insectos se proponía mediante estimulación neural o muscular, mientras que se les equipaba con una especie de “mochila electrónica” para aprovechar su tamaño e introducirlos en espacios muy reducidos utilizando micrófonos altamente direccionales de dimensiones muy reducidas. Los seres propuestos para la tarea eran las Cucarachas de Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*), para los cuales el control externo de la locomoción es posible mediante la aplicación remota de neuro-estimuladores selectivos enviados a una antena conectada por electrodos implantados en su organismo.

Aunque los artículos sobre localización por audio se han multiplicado del año 2010 al presente (Han *et al.* 2014, Kugler *et al.* 2016, Hossain *et al.* 2016, Mae *et al.* 2017, Shillen 2017; entre otros), no todos ellos son relevantes para el presente trabajo. Un estudio del año 2018 de la Universidad de Waseda en Japón (Zhang *et al.* 2018), en conjunto con la Corporación Hibot, dedicada a la robótica, mostró excelentes resultados con el uso de un micrófono bluetooth de menos de 200 USD, el SONY ECM-AW4 que era insertado con un boom en una entrada de los escombros. El área de estudio era reducida mediante algún otro método (i.e. detectores de CO<sub>2</sub>) y con un algoritmo de detección de voz implementado en Matlab usando su SVM (Support Vector Machine –modelos de aprendizaje supervisado con algoritmos asociados que analizan ciertos datos utilizados para la clasificación de las señales) se determinaba cuales señales eran provenientes de la voz o acción humana. El proceso consistía en una fase de entrenamiento y en una fase de clasificación de las señales. Para la fase de entrenamiento, el algoritmo SVM era alimentado con los resultados del análisis de una base de datos compuesta por más de 1500 muestras de archivos de voz, en las que se incluían voces masculinas y femeninas hablando en varios idiomas, y aproximadamente 1700 muestras de archivos de ruido del entorno que incluyen diferentes tipos de ruido ambiental. De dichas muestras, dividiendo la señal en ventanas no superpuestas de 10 ms., fueron extraídos seis parámetros estadísticos del audio: entropía y energía de la señal, tasa de cruces por cero, atenuación espectral, centroide espectral y flujo espectral. Todas las muestras de sonido fueron pre-procesadas con un filtro paso banda (50 Hz ~ 3000 Hz) y los resultados fueron dispuestos en una matriz para muestras de voz humana y otra para muestras de ruido ambiental.

Para la fase de clasificación, los pasos consistieron en: 1. Fase de grabación de voz: el sistema graba la voz a intervalos de 5 s.; 2. Los datos registrados se filtran con paso de banda (50

Hz ~ 3000 Hz); 3. Los datos se filtran con un filtro Wiener, usado generalmente para eliminar el ruido de una voz grabada, que minimiza el MSE (error cuadrático medio) entre el proceso aleatorio estimado y la operación deseada; 4. Se eliminan los sonidos cortos y el ruido de fondo. Primero, se debe calcular el nivel de referencia del ruido ambiental, para eliminarlo; 5. Fase de Segmentación: Tras eliminar los sonidos cortos y el ruido de fondo, la señal de audio de 5 s, se divide en muestras de audio más cortas de 10 ms.; 6. Los parámetros estadísticos de audio, se calculan para estas muestras de audio más cortas de 10 ms. y 7. Fase de clasificación SVM: Los sonidos se diferencian en voz humana o ruido. Los autores reportan que, para los escenarios establecidos para la prueba del sistema, a la “víctima” se le solicitó realizar tres pruebas diferentes: a. no moverse y permanecer en silencio mientras se hablaba afuera; b. a pedir ayuda a un volumen bajo inaudible por el oído humano desde el exterior, y c. simplemente rascar en el suelo. Ello se realizó en las instalaciones de la Fuerza de Defensa Civil de Singapur, un área de desastre de alta fidelidad diseñada para simular edificios colapsados después de un terremoto masivo. La razón de reconocimiento correcto de la señal de voz en un ambiente ruidoso fue de 89.36% y la de clasificación de ruido de humano como tosidos o *rasguños*, fue de 93.85%. Uno de los más grandes problemas de estos sistemas es que los micrófonos se vuelven menos precisos en el caso de una pobre relación señal ruido.

Finalmente, es importante señalar que algunos sistemas ya están disponibles comercialmente, como el Acoustic Life Detector<sup>3</sup>. La tecnología es utilizada para detectar y salvar a seres humanos atrapados bajo los escombros de edificios colapsados debido a terremotos o deslizamientos de tierra. Este equipo se basa en un sensor acústico altamente sensible (hasta -170 dB) y en el procesamiento de la señal de audio para escuchar claramente el sonido de baja frecuencia de la víctima (golpes, arañazos o gemidos) desde debajo de los escombros de 6 a 8 metros de distancia de la sonda). Los sensores y el equipo relacionado están herméticamente sellados y, por lo tanto, se pueden usar en ambientes húmedos o con lluvia. El sistema contiene tres subsistemas, la unidad de la sonda con un sensor de material piezoeléctrico acústico de baja frecuencia muy sensible, la unidad de control electrónico y los auriculares. La cabeza de la sonda está acoplada rígidamente con un tubo telescópico de aluminio rígido que puede extenderse hasta 2 m., lo que ayuda a que la cabeza de la sonda pase a través de brechas en el cascajo. La unidad electrónica está diseñada utilizando circuitos integrados; un amplificador con controles de volumen, tono y sensores, proporciona una salida suficiente para escuchar a través de los auriculares. El módulo electrónico es alimentado por cuatro celdas de batería de 1.5V tipo AA, lo que le da funcionalidad continua hasta por 10 horas. Es muy pequeño y compacto y está provisto de un cinturón de nylon para que el operador se envuelva alrededor de su cintura. El auricular es de tipo estéreo estándar con función de micrófono extendido para comunicación bidireccional entre el operador y la víctima, a la usanza del *talkback* de los estudios de grabación. Los sistemas están diseñados para tener una alta confiabilidad y para un uso continuo en el campo en cualquier entorno (-10 grados a +45 grados). El peso total del sistema (todos los subconjuntos) es inferior a 1,5 kg y se puede empacar fácilmente dentro de la bolsa y la carcasa de plástico también

---

<sup>3</sup> Mayor información se puede encontrar en: <http://drdoficciatac.com/TechnologyDetails.aspx?TechID=T00002>

proporcionada por el proveedor.

### **La Brigada de los Gorriones Rojos: testimonio de Amaury Pérez Vega**

La vivencia de los directamente involucrados resulta indispensable para este trabajo. La recuperación testimonial es útil no sólo por el aporte de la experiencia in situ, sino porque a posteriori, la unión de equipos de audio rescate hizo una evaluación preliminar de lo que funcionó, lo que no y lo que se debe mejorar o implementar en caso de que el suceso volviera a suceder. Amaury Pérez Vega, en 2017 estudiante profesional de sexto semestre, colaborador en *Red Sparrow Productions* y miembro de la brigada de audio rescatistas organizada desde este estudio de grabación y producción musical, ofreció su testimonio para la presentación en el coloquio “Modos de escucha: abordajes transdisciplinarios sobre el estudio del sonido”, organizado por la Red de estudios sobre el sonido y la escucha en octubre del 2018 en la Ciudad de México. En su relato menciona:

Al momento de la tragedia, ninguno de nosotros estaba preparado. Es probable que nadie lo estuviera, porque después de todo, nadie te prepara para una cosa así. Uno pensaría que, tras siniestros como el terremoto del 19 de septiembre del año 2017, la profesión del ingeniero de audio no sería tan indispensable como la de un médico o un rescatista. Puede que esto sea cierto, sin embargo, en conjunto con muchos otros sonidistas y equipos de trabajo de la Ciudad de México, inmediatamente después del evento, se buscó la manera de poder ayudar utilizando conocimientos en audio y el entrenamiento de nuestros oídos. Con ello, y con el equipo especializado con el que se contaba, se esperaba incrementar la esperanza de salvar sobrevivientes, ampliando nuestras capacidades auditivas con herramientas tecnológicas. Con el equipo que se suele utilizar para realizar grabaciones en exteriores como micrófonos de condensador tipo escopeta (*shotgun*), micrófonos dinámicos *de uso rudo*, cañas, bases, cables, grabadores portátiles y audífonos de respuesta plana, los sonidistas nos dirigimos a las zonas de derrumbe.

De acuerdo con lo narrado por Amaury, el plan de operación básico consistía en asegurar los micrófonos a la caña con cinta *gaffer* o de ducto. Una vez asegurados se conectaban a la grabadora portátil. Dependiendo del tipo de micrófono se aplicaba o no suministro eléctrico *fantasma* (*Phantom Power*) y se mantenía el monitoreo activo. Una vez preparado el equipo, se requerían de dos o más personas y en su configuración más sencilla una persona se encargaba de introducir el micrófono lo más posible en los escombros y se comunicaba a través de un megáfono; la otra, estaba encargada de escuchar con atención. Los Topos sugerían las zonas donde se sospechaba que podía haber sobrevivientes, para ello las brigadas de perros rescatistas eran de extraordinaria ayuda. Una vez determinada la zona de posibles sobrevivientes, ambas partes del equipo se colocaban en posición y los topos solicitaban el silencio de los presentes levantando el puño<sup>4</sup>; y así comenzaba la operación.

La persona con el megáfono procuraba gritar para que los sobrevivientes escucharan: “Si

---

<sup>4</sup> El puño levantado significó un llamado al silencio en las zonas de derrumbe, con la que las condiciones de comunicación, la voz y la escucha, eran significativamente mejoradas y por lo tanto, un llevaba un mensaje simbólico de esperanza, un ejemplo de esto se puede leer en: <https://www.milenio.com/estados/puno-silencio-senal-salva-vidas-sismos>

hay alguien escuchando, por favor, haz cualquier ruido que puedas hacer. Un grito, un golpe, un chillido, un rasguño, lo que sea. No estás solo, venimos a ayudarte. Te estamos escuchando”. La persona monitoreando, tenía la tarea más difícil, pues de su atención auditiva dependían vidas humanas. Uno de los temores más grandes era que, ya sea por cansancio, fatiga auditiva o frustración, los llamados de auxilio fueran pasados por alto o sólo imaginados por quien escuchaba.

Su jornada más larga fue de 17 horas. El plan fue totalmente improvisado, sin planeación ni certeza alguna de que fuera a funcionar; y es que, realmente, no estaban preparados para nada similar. La mayoría de las ocasiones, los Topos y/o militares negaban el acceso a las zonas de derrumbe, argumentando que no sabían quiénes eran o qué hacían allí. Según Amaury, entendían ésta como una reacción perfectamente razonable, pues eran demasiados los que, buscando ayudar como les fuera posible, terminaban únicamente estorbando. Los Topos no conocían su trabajo ni tenían porqué entender cómo podían ayudar; de hecho, nadie lo sabía, tal vez ni siquiera ellos mismos. Durante la conformación de las brigadas de rescate, se creó un grupo en *Whatsapp* con más de 250 sonidistas listos para actuar en la zona donde fueran requeridos. Todo el trabajo quedó reflejado en un grupo bautizado como “Sonidistas Unidos MX”<sup>5</sup>.

El aprendizaje que aquel septiembre de 2017 les dejó, fue que el polvo proveniente de las altas cantidades de escombros y el uso continuo deterioran hasta el micrófono más robusto hasta impedir su funcionamiento, por lo que este debía poder soportar las inclemencias del ambiente, como el polvo, agua, lodo, calor o humedad. Durante las labores de rescate diferentes micrófonos fueron utilizados en el campo, pero con más frecuencia se podía encontrar el modelo SM57 de Shure, micrófono dinámico, económico y muy común. En el ámbito de la producción musical y la ingeniería de audio es conocimiento del dominio público que este micrófono (considerado una institución) es muy robusto, pues hay incluso relatos en los que, tras martillar con él, el micrófono, continúa funcionando. El contar con alguna especie de funda o protección rápida y eficaz contra estos ambientes resultaba valioso y extiende la vida útil del micrófono. De acuerdo con Amaury, lo que en el momento muchos sonidistas hicieron fue cubrir sus micrófonos con condones; un método poco ortodoxo, pero efectivo.

Por otro lado, consideraciones debían tomarse para proteger los oídos. En palabras de Amaury, un constante temor era el que, al momento de estar monitoreando con mucha ganancia, algún derrumbe pudiera generar un ruido muy intenso, ocasionando daño al oído de quien monitoreaba. Asimismo, una de las mayores sorpresas con las que un audio rescatista inexperto podía encontrarse al momento de llegar por primera vez a las zonas de desastre, era que en lugar de gritos de auxilio, aplausos o golpes intensos, las pocas señales de vida captables fueran sonidos muy leves: pequeños golpecitos, tierra siendo frotada, o el ruido que monedas o llaves harían al frotarse. Según Amaury, la mayoría de los sonidistas realizaron la labor únicamente escuchando, aunque algunos grabaron y analizaron la forma de onda. Su brigada consideró utilizar el software SMAART para tener una referencia visual del espectro acústico que se presentaba, pero lo descartaron debido a que implementarlo complicaba la logística requiriendo el uso de una computadora, interface y cableado.

---

<sup>5</sup> Véase: <https://www.facebook.com/SonidistasUnidos>

Otra problemática que menciona es la del alcance físico del micrófono al momento de introducirlo en las zonas de desastre, pues este se encontraba limitado por la longitud de la caña o stand en el que se montaba. Según su opinión, habría sido muy valioso contar con un sistema de control remoto que permitiera alcanzar mayor profundidad. Finalmente, para Amaury es difícil evaluar en retrospectiva el actuar durante la situación de emergencia, donde la improvisación fue más la regla que la excepción; al respecto señala que: “en la reacción instintiva de acudir inmediatamente a ayudar, se tomó lo que se tenía a la mano”.

### **Escuchar con tecnología: los siguientes pasos de los sonidistas**

A menos de un mes del incidente, en las memorias de su primera reunión de trabajo del 6 de octubre del 2017<sup>6</sup>, los sonidistas manifestaron, ya como grupo conformado, la inquietud de preguntarse si se podría haber realizado un mejor trabajo y cómo. El testimonio de Amaury coincide en que, para ellos, se tornó indispensable definir lo que es posible hacer y cómo se podría hacer de la mejor manera si fuera necesario hacerlo nuevamente (igualmente importante era plantearse lo que no se puede o debe hacer). Las preguntas que fueron formuladas en los foros de debate fueron, entre otras: ¿Qué capacitación debe recibirse para rescatar con el audio? ¿Qué equipo utilizar en caso de siniestros, qué mantenimiento darle y cómo hacer mejor uso del mismo? ¿Cómo procesar el audio captado? ¿Cuáles son los límites del binomio escucha-tecnología? ¿Hasta dónde llegar si no se cuenta con el equipo ideal? ¿Cuál es la mejor manera de organizar brigadas de audio-rescate? ¿Qué señales sonoras traen consigo la mayor esperanza de vida? Y sobre todo ¿cómo podemos hacer de nuestros oídos una mejor herramienta de rescate? O su alternativa ¿los oídos de quién son los más capacitados para la tarea?

La idea tras las reuniones del grupo era, como en otras áreas en las que el consenso es lo que lleva la toma de decisiones, que entre audio-rescatistas se llegara a un acuerdo sobre la estrategia a seguir de acuerdo al tipo de catástrofe y así tener un plan único de operación que pudiera ayudar a tener un mejor control, y llevara a la posibilidad de comparar y corroborar para mejorar la expectativa de vida de las víctimas. Después del siniestro, este fue un esfuerzo por recopilar la información adquirida empíricamente y complementarla con las opiniones de expertos para más adelante explorar, estudiar, desarrollar e implementar tecnología, metodologías y logística para potencializar al máximo el audio-rescate voluntario y eventualmente lanzar una propuesta de normalización de las mejores prácticas, capacitación y organización.

La tarea del audio-rescatista, en palabras de Amaury Pérez, era “monitorear” el audio. Sin embargo puede verse que su labor iba más allá de monitorear; era establecer una vía de comunicación electro-acústica entre las víctimas y los rescatistas; entre los escombros y la superficie. Truax (1984) distingue a la Acústica (la psicoacústica podría distinguirse de manera similar) de la Comunicación Acústica, estableciendo que el primer término se refiere al estudio del sonido en sí, mientras que el segundo término es la forma genérica de describir los fenómenos

---

<sup>6</sup> Las memorias en cuestión se pueden consultar en formato de video en la página de Facebook de Brigadas de Audio Rescate CDMX <https://www.facebook.com/BrigadaAudioRescateCDMX/videos/>

que involucran al sonido desde una perspectiva humana. En el centro de esta diferencia se encuentra la *escucha sensible*, es decir, el *entendimiento* a través de la escucha y las habilidades cognitivas que le dan forma, de un ambiente acústico mediante un camino de intercambio de información y no simplemente de la reacción a un estímulo auditivo. Los sonidistas no estaban entonces únicamente monitoreando el audio, su propósito era *entender* ese ambiente y camino de información. Como ellos mismos lo manifiestan en las memorias de su primera reunión de trabajo del 6 de octubre del 2017, esta acción no la realizaron únicamente en labor de campo, sino también en los centros de mando, campamentos de sonidistas, en las fronteras de zonas siniestradas, desde las redes sociales, radios, *walkie-talkies*, etc. Los testimoniales de dicha reunión muestran una profunda comprensión de las limitaciones de dicha comunicación que se extiende de la intimidad de sonidista y su equipo, a la intercomunicación con autoridades para hacerles saber qué es lo que sus oídos habían escuchado, y lo que ello significaba. En varias ocasiones se pone de manifiesto que no son quienes rescatan y que sus oídos son “obreros listos para actuar en función de”, mostrando su más pura orientación social.

Su discusión sobre las limitaciones enfrentadas los lleva a entender las de sus propios órganos auditivos y contrastarlos con sus pares tecnológicos. En su examinación cruzada, el ruido es importante, como el más grande disruptor de la comunicación: del ruido tecnológico de la distorsión de grabaciones saturadas, al mecánico del tránsito, hasta el ruido de parloteo en donde fuera que éste se presentara. Una discusión sobre el uso de auriculares cerrados o internos subraya las fronteras de su escucha introspectiva y su interacción con el mundo, todo ello en los meteóricos 30 segundos de su intervención social-tecnológica. Su análisis los lleva desde la fragilidad, peso, cansancio, tamaño y sensibilidad de sus cuerpos, a una discusión paralela sobre el tamaño, peso, directividad y utilidad de sus acompañantes tecnológicos; y de la valoración psicométrica, psicológica y física a la investigación técnica, metodológica y diagnóstica de sus *prótesis* electrónicas. “El 57 no es el micrófono” dice uno demoliendo a la institución, sin manifestar muy bien porqué, aunque pareciera que fuera únicamente la confianza en sus “signos cognitivos” subjetivos, que otro expresa necesario superar junto con “un buen método de registro, y análisis, porque *oyes lo que quieres oír*”.

En la presentación más técnica de todas durante la reunión, sobre intensimetría, por el especialista en acústica Julián Romero, la máquina parecería buscar sustituir al organismo. Pero, aunque así fuera, es el sonidista quien deberá colocar el dispositivo y entender cómo es que éste escucha para orientarlo, por lo que seguirá siendo en quien recaiga la responsabilidad de la escucha sensible. El profesional del audio redimensiona la relevancia del *TimeCode*, ya no como herramienta de sincronización audiovisual sino social e incluso legal (en su curso intensivo y experiencial de audio forense en el que para ser tomado en serio por las autoridades, debe referenciar en su grabación dónde es que hay señales de vida con toda precisión). Re-valora su propia especialidad profesional al recibir la información técnica sobre los algoritmos de detección de audio, pero permanece incrédulo de su eficacia para remplazar a quien ha sido entrenado para discriminar auditivamente las más diversas fuentes, ya que momentos antes se aseguraba que los encargados de escuchar y determinar la presencia o no de señales que prometan vida, debían ser estrictamente expertos en masterización o restauración por su sofisticado entrenamiento auditivo.

En varios momentos del recuento se manifiesta: “¡nos vieron como niños con juguetes por el desorden!”, “¡Nos veían como locos con juguetitos!”. Quizás así se percibían ellos mismos al inicio del evento y ésta no fuera más que una proyección, pero si fue así, entonces, su auto-concepción fue cambiando mientras adquirían experiencia. Por ello la frase es terminada con un “pero es equipo muy profesional tratando de sobre-amplificar cualquier ruido”. No sabemos si se refiere al equipo de captura sonora o a la brigada de audio-rescate pero, lo podemos inferir de lo que una de ellas poéticamente pone al reflexionar sobre de su resignificada vulnerabilidad y compañía, auto-concibiéndose como una “velita en la oscuridad, luz incierta, pero que fue creciendo”.

### Conclusiones

Tras el recuento de la experiencia relatada, la revisión de los más importantes avances en audio rescate en el mundo de la robótica y el establecimiento de un marco teórico que comprende la comunicación acústica, la relación social con la tecnología y la transformación personal, vale la pena nuevamente plantearse ¿cuál es la pregunta de investigación que debería sostener un análisis sobre la situación descrita? ¿Son estas reflexiones sobre la transformación de la escucha, el uso de tecnología como extensión del cuerpo, o sobre las acciones sociales gremiales de los sonidistas? La respuesta parece ser todas las anteriores, ya que en la interacción circunstancia-sonidista-tecnología podemos observar por un lado la transformación del manejo tecnológico y modo de escucha del individuo para acoplarse a un nuevo tipo de interacción con la sociedad, la cuál en respuesta considera la tecnología, conocimientos y acciones realizadas por miembros de un gremio, re-valorizándolos como actores sociales. Se presenta una ruptura epistemológica en el uso de la tecnología de grabación sonora para el entretenimiento y la contemplación estética (y a veces ni eso en la producción musical), y/o el redimensionamiento y reflexiva profundización en el funcionamiento y uso de la tecnología del audio como medio para no sólo alcanzar otredades, sino para convertirla en una herramienta de esperanza y reconstrucción social en el contexto del desastre.

Si tomamos la definición de estudios sonoros de Sterne, para quien el sonido es considerado como un punto de partida y arribo analítico (2012: 2), debemos entonces reconocer que el caso del audio-rescate en México es un tema a analizar en ese contexto. Acudir a la interdisciplina, como a la reflexión y admisión de presencia de la parcialidad en el investigador (brigadista) en relación al contexto estudiado es obligatorio. Los actores, en la urgente necesidad de definición de los mejores mecanismos para localizar víctimas en un derrumbe, pensaron en soluciones desde su área de competencia accediendo a la conciencia de la historicidad del conocimiento y de su producción para movilizar su postura de acción recordando (o quizá construyendo su propio mito etiológico) que en el año 1985 salió un equipo de audio al campo. El sonidista inicia entonces su aventura como brigadista, armado de su equipo profesional de audio y de sus habilidades para manejarlo. Sin embargo, pronto se encuentra con el hecho de que nunca ha grabado nada igual. Con una variedad de opciones de equipo, la mayoría de este considerado muy delicado y con instrucciones de manejo que incluyen el mantenerse en un ambiente seco, no golpear y no exponer al polvo o humedad; para poder realizar la mejor elección, debe contar con un entendimiento electro-acústico

profundo sobre temas como el tipo de construcción y funcionamiento, frecuencia de resonancia, sensibilidad y respuesta en frecuencia del micrófono a utilizar. Para proteger su instrumento, lo cubre con plástico adherente o un condón, y para entender las posibles consecuencias debe comprender ahora la diferencia entre un micrófono de velocidad y uno de presión, ya que esta técnica no sólo amortiguará cierto ancho de banda, sino que podría cambiar la direccionalidad del micrófono. Además, para completar su elección, debe conocer la fuente que se dispone a capturar/monitorear, en circunstancias a las que nunca ha sido expuesto. Espera poder escuchar las voces que está tan acostumbrado a capturar. En lugar de ello, debe reaprender como suena aquel a quien quiere alcanzar y acude a otros sentidos y áreas de conocimiento para visualizar el sonido que produce; alguna referencia visual o auditiva de lo buscado habría sido tan valioso como un mapa a un tesoro, y una guía de qué hacer y con qué herramientas hacerlo.

Ya en el campo en su labor de audio-rescatista, es confrontado con la necesidad de entender acústicamente el medio en el que su labor de escucha se desarrollará, cercado por barreras y puentes acústicos que implican en mayor o menor medida la conducción o amortiguamiento de ciertos anchos de banda del espectro audible que debe monitorear a través de otra herramienta imperfecta. Los audífonos, con su propia respuesta frecuencial, entregan la señal al receptor final, el oído que, a su vez, entrenado adecuadamente o no, también plantea limitaciones severas que exigen al sonidista conocer las implicaciones psicoacústicas de su escucha. Debe imponer estas a la estructura de ganancias, sin mencionar lo importante que es la protección de su herramienta de trabajo, el sistema auditivo y el conocimiento de los mecanismos orgánicos de salvaguarda (i.e. funcionamiento del músculo tensor del tímpano y estapedio), así como de herramientas electrónicas y/o digitales como el limitador para controlar y protegerse de sonidos estruendosos. Asimismo, ya terminado el evento, que es posible que, habiendo tenido material, equipo y conocimientos especializados, el resultado hubiera sido mejor, pero que, en aquel momento, hubo que adaptarse a las herramientas y el conocimiento con el que se contaba.

El conocimiento de la mayoría de los temas (acústicos, electroacústicos y psicoacústicos de la escucha mediada con tecnología) con los que los sonidistas fueron confrontados en su viaje como audio-rescatistas, se asume en la formación profesional como básico y siempre presentes en el estudio, uso y selección de herramientas de grabación sonora. Esto contrasta con el contenido de las discusiones de las reuniones de trabajo de los sonidistas como grupo de audio-rescate, que muestran estos no se encontraban interiorizadas en el *habitus* del gremio, que tiene un tipo de memoria física y social que precede la psicológica (Sterne 2003: 381), aspecto que finalmente sufrió una transformación. La variabilidad en las metodologías empleadas de uso de la tecnología de audio para el rescate y la subsecuente necesidad de estandarizarlas en las sesiones de trabajo posteriores al suceso nos confirman que, de acuerdo a los hábitos de escucha, dos individuos en el mismo ambiente sonoro tendrán posiblemente dos relaciones contrastantes al mismo, donde lo que varíe será el patrón de comunicación (Truax 2001: xi-xii).

Por otro lado, como nos dice Droumeva, en el contexto de la escucha tecnológicamente mediada, se requiere, además, explorar la historia de la documentación del audio como una forma particular de escucha con tecnología (Droumeva 2014: 14). Esto lleva a la revisión de áreas disciplinares ajenas al ámbito profesional del sonidista, que le invitan, una vez culminado el evento



de emergencia, a habilitar a otros jugadores en el campo, solicitando la intervención de investigadores, universidades e instituciones en sus reflexiones finales, no sin cierto nivel de escepticismo vinculado a la noción de que se tiende a asociar tecnologías a grupos. De la interacción con estos nuevos jugadores, el grupo de audio-rescatistas deben aprender que para poder implementar el método de sonar pasivo y triangulación en una situación real, se tendrán que dividir las labores entre cuando menos cuatro áreas de entrenamiento: la colocación y uso de los micrófonos, la escucha y detección de señales que sugieren vida, y la solución matemática y/o de navegación de la localización de la fuente de acuerdo a las diferencias de tiempos de llegada. En caso de incorporarse Robots de búsqueda y rescate y programación de algoritmos para el procesamiento digital de señal, tema también discutido en la reunión de trabajo del 6 de octubre, 2 nuevas áreas tendrían que incorporarse a las brigadas, Robótica e Ingeniería Electrónica y de procesamiento digital de señal.

Un aspecto que no puede encontrarse en las reuniones de trabajo públicas que los audio-rescatistas generaron, es la revisión bibliográfica de técnicas desarrolladas para el propósito que perseguían. En ese sentido, la aproximación de la Universidad de Waseda, con aspectos similares de implementación a las propuestas por varios equipos de audio-rescate mexicanos, resulta muy atractiva para imitar aunque representaría obviar las capacidades humanas de escucha y el contar con equipo semi-especializado. La aproximación a la propuesta de Zhang *et al.*, quizá sea lo más adecuado como primer paso para el área de investigación de audio rescate y un paso muy importante sería contar con las bases de datos de las grabaciones realizadas por los sonidistas para los que efectivamente señales de vida fueron encontradas inequívocamente para efectuar un post-procesamiento, generar una biblioteca de posibles sonidos de víctimas atrapadas en un derrumbe y caracterizar su “huella” de audio digital. En sus reflexiones post-siniestro del 6 de octubre del 2017, los brigadistas reconocen la importancia de dichas grabaciones, lo que implica un reconocimiento del conocimiento grabado como punto crítico en las relaciones epistemológicas formadas alrededor del audio como herramienta de rescate. Con ello, hacen una primera aproximación pública al *audio forense*, reconocido por el área científica de la Policía Federal Mexicana, área hasta ahora virtualmente ausente en la sociedad mexicana.

Pero hay más en el caso que sólo la apertura de una nueva vía de profesionalización. Como dice Jean Luc Nancy, “Oír es entender el ‘sentido’ [...] Escuchar es forzarse uno mismo hacia el posible significado” (Nancy 2007: 6). Esto fue exactamente lo que los sonidistas hicieron: escucharon, se forzaron hacia el posible significado de los sonidos que monitoreaban e indagaron sobre la ontología del fenómeno sonoro, lo que requiere preguntarse sobre las interacciones entre el sonido y el mundo físico, así como de las dinámicas de la percepción auditiva y las relaciones de la escucha a aspectos más amplios de la experiencia (Droumeva 2014: 30-31). Como usuarios, consumidores o jugadores en el mundo de la tecnología y sus costumbres, los problemas, situaciones y aproximaciones que ésta presenta aparecen como autoevidentes (Sterne 2003: 369), pero en el estudio de las experiencias sensoriales tecnológicamente mediadas, el punto inicial incluye cuestionarse cómo es que las tecnologías extienden, limitan y transforman nuestra experiencia sónica. En otras palabras, una de las transformaciones de los sonidistas fue de usuarios y consumidores, en investigadores de la mediación tecnológica para la detección de sobrevivientes,

un verdadero salto epistemológico. Las circunstancias resultaron contrapeso a la visión mercantilista-tecnológica y, posiblemente, si mantienen el empeño, podrán demostrar una vez más, que las tecnologías son cristalizaciones de la acción social organizada (Sterne 2003: 368).

El relato final de los sonidistas del 6 de octubre, recuerda el regreso a casa de no uno, sino varios batallones (Sonidistas Unidos, Oídos de Oro, Audio-rescatistas) cibernéticos que pasan lista a un nuevo comando central. En sus reportes manifiestan bajas, revisan sistemas, daños y repasan la acción en el campo de batalla. Pasan a mantenimiento y, si tienen suerte, (la Audio Engineering Society (AES) México, por la vía de Jorge Urbano, una vez más en las video-memorias del 6 de octubre del 2017, manifiesta estar dispuesta a solicitar nuevos micrófonos para continuar con la investigación en audio rescate) se les sustituyen las partes viejas con nuevas, y la vieja tecnología con aquella que le permitirá sobrevivir la siguiente batalla. Los sonidistas pasaron por otra transformación, y así como los Centauros, mitad hombres mitad bestias, eran quienes en las imaginaciones occidentales establecen los límites de las comunidades, los sonidistas en cierto sentido, establecieron los límites entre la esperanza y la desazón, y lo hicieron escuchando, bajo la mediación tecnológica. Cuando el audio-rescatista, en su íntima, histórica y renovada relación con la tecnología de la amplificación y grabación, extiende sus capacidades de escucha para alcanzar a la otredad, ¿es esta una nueva forma de evolución humano-máquina? ¿Es el ascenso del tipo *cyborg*, de Haraway, que mejora las probabilidades de sobrevivencia? Y si lo es, ¿es un cambio a nivel social, individual, tecnológico o profesional? Eso tendremos que verlo en sus siguientes pasos.

Para finalizar, debe tocarse un punto que deliberadamente ha sido evitado en este texto, el de las víctimas rescatadas por la acción directa o indirecta de los sonidistas. Reducir el resultado de este trabajo a una estadística es una peligrosa deshumanización tanto de las víctimas como de brigadistas. Como antiguo rescatista de montaña y salvavidas, quien suscribe sabe que durante la búsqueda y rescate no se piensa en números, sino en personas. Se ha dicho que la escucha es una actividad cultural que necesita ser estudiada sin una noción pre-existente de práctica ideal, por lo que debe resistirse también entonces, el impulso de enjuiciar de forma retroactiva la pertinencia o no de las acciones de los sonidistas frente a una situación que previamente no había sido sancionada. Un evento de esta naturaleza obliga a sus actores a una reflexión desde lo personal y, en este sentido, la colectividad de los sonidistas quienes notando las limitaciones de su cuerpo y la transformación de su *habitus* de escucha y manejo tecnológico, ya no son los mismos.

## Bibliografía

- Barranquilla, Johnny. 2017. “Los micrófonos que salvaron vidas en el sismo”. *Radionotas*. <https://radionotas.com/2017/09/25/los-microfonos-salvaron-vidas-sismo/> [consulta: 23 de febrero de 2019].
- Bautista, Eduardo. 2017. “5 muertos y 40 heridos en Tec de Monterrey campus CDMX”. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/reportan-derrumbes-y-heridos-en-tec-campus-ciudad-de-mexico> [consulta: 24 de febrero de 2019].
- BBC. 2015. “Nepal Earthquake: How Does the Search and Rescue Operation Work?”.

- <https://www.bbc.com/news/world-asia-32490242> [consulta: 24 de febrero de 2019].
- Bourdieu, Pierre. 1984. *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. London: Routledge.
- Caro Cocotle, Guadalupe. 2018. “Ad Libitum: memoria sonora de voces que importan”. En Suárez, José Manuel (ed.), *Vita Contemplativa. Los invisibles*, pp. 23-31. México: Libros del Marqués.
- Caruth, Cathy. 1996. *Unclaimed Experience: Trauma, Narrative, and History*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Cook, Perry (ed.). 1999. *Music, Cognition and Computerized Sound: An Introduction to Psychoacoustics*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Droumeva, Milena. 2014. “Listening with Technology: An Everyday Ethnography”. Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. Simon Fraser University.
- Earlman, Veit (ed.). 2004. *Hearing Cultures Essays on Sound, Listening, and Modernity*. Oxford: Berg.
- Haraway, Donna. 1991. “A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist Feminism in the Late Twentieth Century”. In Haraway, D. (ed.). *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*, cap. 8, pp. 149-181. New York: Routledge.
- Han, Jong Ho; Jang-Myung Lee y Uk-In Lee. 2014. “Sound Signal Following Control of a Mobile Robot with the Estimation of the Sound Source Location by a Microphone Array”. *2014 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)*, pp. 792-795.
- Hossain Akbar, Sayan Kumar Ray y Roopak Sinha. 2016. “A Smartphone-assisted Post-Disaster Victim Localization Method”. *2016 IEEE 18th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 14th International Conference on Smart City; IEEE 2nd International Conference on Data Science and Systems*, pp. 1173-1179.
- Ibarra, Carlos. 2017. “Ficha técnica del sismo del 19 de septiembre de 2017 en México”. *Noticieros Televisa*. <https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/ficha-tecnica-sismo-19-septiembre-2017-mexico/> [ consulta: 25 de febrero de 2019].
- Ihde, Don. 1976. *Listening and Voice: Phenomologies of Sound*. New York: Suny Press.
- Kenn Holger, Andreas Pfeil. 2004. “A Sound Source Localization Sensor Using Probabilistic Occupancy Grid Maps”, *Proceedings of the Mechatronics and Robotics Conference*, pp. 802-807.
- Kugler Mauricio, Tossavainen Teemu, Kuroyanagi Susumu, et al. 2016. “Design of a compact sound localization device on a stand-alone FPGA-based platform”. *IEICE Transactions on Information and Systems* 99 (11): 12.
- Latif, Tahmid. 2017. “Tissue-Electrode Interface Characterization for Optimization of Biobotic Control of Roach-bots”. A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. North Carolina State University.
- Le Breton, David. 2002. *Antropología del cuerpo y modernidad*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Lewis, Barbara A. 1998. *The Kid's Guide to Social Action*. Minneapolis: Free Spirit Publishing.

- Loeza Michel. 2017. "Tecnología a favor de la vida". *Soundcheck Magazine* 17 (221): 18-21.
- Mae Narumi, Yoshiki Mitsui, Shoji Makino *et al.* 2017. "Sound Source Localization Using Binaural Difference for Hose-Shaped Rescue Robot". *Proceedings of APSIPA Annual Summit and Conference*, pp. 1621-1627.
- Masse, Francisco. 2017. "Con equipo de cine, artistas buscaron vida en escombros". *Milenio*. <https://www.milenio.com/estilo/equipo-cine-artistas-buscaron-vida-escombros> [consulta: 25 de febrero de 2019].
- McLuhan, Marshall. 1996. *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano*. Barcelona: Paidós.
- Medina Salvador y Mónica Tapia. 2018. "A un año del sismo. Recuento de daños". *Nexos*. <https://www.nexos.com.mx/?p=39242> [consulta: 12 de febrero de 2019].
- Meza Orozco, Nayeli. 2015. "Los 8 sismos más catastróficos en la historia de México". *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/los-8-sismos-mas-catastroficos-en-la-historia-de-mexico/> [consulta: 24 de febrero de 2019].
- Nancy, Jean-Luc. 2007. *Listening*. New York: Fordham University Press.
- Ostrom, Elinorm. 2000. "Collective Action and the Evolution of Social Norms". *Journal of Economic Perspectives* 14 (3): 137-158.
- Palmer-Mehta, Valerie. 2016. "Theorizing Listening as a Tool for Social Change: Andrea Dworkin's Discourses on Listening". *International Journal of Communication* 10: 4176-4192.
- Pomerantz, Anita, Robert E. Sanders y Nicolas Bencherki. 2018. "Communication as the Study of Social Action: on the Study of Language and Social Interaction". *Communiquer [Online]*. <http://journals.openedition.org/communiquer/2786> [consulta: 1 de febrero de 2019].
- Shillen Anton. 2017. "Aid System for Finding Trapped Earthquake Victims". Degree project in information and communication technology. KTH Royal Institute of Technology, School of Information and Communication Technology.
- Sipse. 2015. "Sismo de 1985: 'Los rechazados por la sociedad ayudaron a México'". <https://sipse.com/mexico/aniversario-sismo-85-mexico-170074.html> [consulta: 3 de febrero de 2019].
- Sterne, Jonathan. 2003. "Bourdieu, Technique and Technology". *Cultural Studies* 17 (3-4): 367-389.
- \_\_\_\_\_. 2012. *The Sound Studies Reader*. London & New York: Routledge.
- Truax, Barry. 1984. *Acoustic Communication*. Norwood, New Jersey: Ablex.
- \_\_\_\_\_. 2001. *Acoustic Communication*, 2<sup>nd</sup>. Edition. Norwood, New Jersey: Ablex.
- Westerkamp, Hildegard. 1998. "Speaking from Inside the Soundscape". *Proceedings from Stockholm Hey Listen! Conference on Acoustic Ecology*. <https://www.sfu.ca/~westerka/writings%20page/articles%20pages/speakingsound.html> [consulta: 4 de diciembre de 2018].
- Zhang, Di, Sessa Salvatore, Kasai Ritaro, Constantino Sarah *et al.* 2018. "Evaluation of a Sensor System for Detecting Humans Trapped under Rubble: A Pilot Study". *Sensors* 18 (852): 1-14.



---

### **Biografía / Biografia / Biography**

Licenciado en Física por la Universidad Nacional Autónoma de México, el Profesor Alejandro Ramos-Amézquita ha incursionado en la actividad académica a distintos niveles, desde la enseñanza de la ciencia a nivel medio superior (Secundaria y preparatoria), hasta la investigación básica en temas que abarcan desde la físico-química de radiaciones hasta fenómenos acústicos y musicales, pasando por la difusión de la cultura. Obtuvo su maestría en Tecnología Musical desarrollando un sintetizador de voz cantada en español y su doctorado en Ingeniería Acústica en la Universidad Politécnica de Madrid bajo tutela del Dr. Manuel Recuero López (2015) con el tema de Arqueoacústica. Es certificador de Pro Tools 100 y cuenta con estudios a nivel profesional en Berklee College of Music. Trabajó en la Universidad Nacional Autónoma de México en el Laboratorio de Cibernética y fue Director de Carrera en el Tecnológico de Monterrey por 7 años donde ahora se desempeña como profesor de tiempo completo.

---

### **Cómo citar / Como citar / How to cite**

Ramos-Amézquita, Alejandro. 2019. “La escucha mediada: un recurso para la acción social”. En Domínguez Ruiz, Ana Lidia M. (ed.). Dossier: “Modos de escucha”. *El oído pensante* 7 (2): 155-175. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/oidopensante> [Consulta: FECHA].