DISEÑO Y CREACIÓN DE EXPERIENCIAS SONORAS URBANAS[1]

DESIGN AND CREATION OF URBAN SONOROUS EXPERIENCES

DESIGN E CRIAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS SONORAS URBANAS

Por:

Roberto Cuervo Pulido[2]

Profesor

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C.

Colombia

rcuervo@javeriana.edu.co

Resumen: Los habitantes de la ciudad están inmersos en su entorno acústico, por esto es fundamental estudiar las relaciones que emergen entre el sujeto que escucha y el paisaje sonoro urbano, en tanto la experiencia sonora es su mediación. Esta investigación-creación se cuestiona sobre cómo proponer alternativas creativas para posibilitar pensar desde lo sonoro la ciudad, y supone que el diseño de experiencias sonoras urbanas funciona como estrategia para promover su escucha atenta, de esta forma se puede superar el abordaje tradicional del problema que reduce el paisaje sonoro urbano simplemente a la categoría ruido, que solo produce contaminación acústica para apreciar y re-descubrir los objetos sonoros de potencial interés que están encubiertos, enmascarados e ignorados, y construir una estética y una cultura sonora urbana.

Palabras clave: Diseño, experiencia, espacio urbano, paisaje sonoro, interacción.

Abstract: The inhabitants of the city are immersed in their acoustic environment, thus is essential to study the relationships that emerge between the subject who listens and urban soundscape, while the sound experience its their mediation. This research-creation questions about how to propose creative alternatives to enable think from the sound the city, and assumes that the design of urban sound experiences working as a strategy to promote their attentive listening. This way can be exceeded the traditional approach to the problem reduces the urban soundscape simply to the noise category, which only produces noise pollution to appreciate and re-discover the sound objects of potential interest that are hidden, masked and ignored, and build an aesthetic and an urban sound culture.

Key words: Design, experience, urban space, soundscape, interaction.

Resumo: Os moradores da cidade estão imersos no seu entorno acústico. Por essa razão é fundamental estudar as relações que emergem entre o sujeito que escuta e a paisagem sonora urbana, pois a experiência sonora é a sua mediação. Esta pesquisa-criação questiona-se sobre como propor alternativas criativas para pensar a cidade desde o sonoro. Supõe-se que o design de experiências sonoras urbanas funciona como estrategia para promover a sua escuta atenta. Deste jeito é possível superar o enfoque tradicional do problema que reduz a paisagem sonora urbana simplesmente à categoria de ruido, que só produz contaminação acústica para apreciar e redescobrir os objetos sonoros de potencial interesse que estão encobertos, emascarados e ignorados, e construir assim uma estética e uma cultura sonora urbana.

Palavras-chave: Design, experiência, espaço urbano, paisagem sonora, interação.

Introducción

Las ciudades suenan permanentemente, expresan parte de su identidad por medio de los sonidos que produce la dinámica urbana (Atienza, 2008), desde los sonidos del habla y de la naturaleza, hasta los sonidos de los objetos creados por el ser humano; es así como la experiencia del entorno sonoro se convierte en mediadora entre el individuo y el ambiente, entre los habitantes oyentes y el espacio urbano. Sin embargo, existe un generalizado desinterés por valorar y escuchar atentamente el paisaje sonoro urbano, principalmente por el prejuicio soportado en la habitual idea que los sonidos de las ciudades, son solo potencialmente nocivos para la salud (Brown, Kang, & Gjestland, 2011) y, en consecuencia, clasificados indiscriminadamente como ruido contaminante.

Lo anterior ha producido que los habitantes por lo general valoren negativamente las experiencias del paisaje sonoro urbano (Adams, Cox, Moore, Croxford, Refaee, & Sharples, 2006), lo cual desestimula su apreciación y escucha atenta, y adicionalmente ha promovido que los estudios sobre la dimensión acústica del espacio público, sean fundamentalmente cuantitativos (Bruce & Davies, 2014) y se hayan reducido a medir los niveles de presión sonora para determinar y ubicar espacialmente la contaminación auditiva en la ciudad (Organización Mundial de la Salud, 1999), lo que desconoce sus cualidades, su diversidad y su potencial manejo creativo.

El objeto de estudio que se debate en este artículo es el paisaje sonoro en relación con su contexto, dentro del cual el interés particular es analizar las experiencias del paisaje sonoro en el espacio urbano. Este interés supone superar el simple estudio objetivo para entrar a cuestionar: ¿cómo escuchar los diversos objetos sonoros que conforman el paisaje urbano?. De esta manera, emerge el diseño de experiencias sonoras como mediador entre el sujeto que percibe y el espacio urbano que es dotado de sentido a partir de su experiencia.

Esta investigación-creación parte de los postulados de Schafer (1994) sobre la ecología acústica, para estudiar las cualidades de los paisajes sonoros rurales de alta calidad, que se encuentran en los cerros orientales de Bogotá, capital colombiana; y busca proponer una experiencia interactiva por medio de un artefacto sonoro instalado en la ciudad, específicamente en la carrera 7 con calle 40, el cual posibilite que los peatones del sector alteren, con sus movimientos corporales, los paisajes sonoros urbanos cotidianos e interactúen con los de los cerros orientales para producir nuevas composiciones sonoras colectivas.

Por lo tanto, se plantea en primer lugar, que diseñar experiencias sonoras significativas en el espacio urbano puede contribuir a re-descubrir objetos sonoros de posible interés que están encubiertos, enmascarados, ignorados o desconocidos. En segundo lugar, se pretende aportar a la construcción de una estética y una cultura sonora urbana que promueva la escucha atenta en la experiencia cotidiana de sus habitantes. Esto pone de manifiesto la oportunidad de formular una metodología para diseñar artefactos que promuevan experiencias sonoras significativas en el espacio urbano y así mismo poder evaluarlas, en busca de consolidar los criterios cualitativos de valoración y apreciación de los paisajes sonoros urbanos.

Esta investigación-creación se formula a partir de dos aspectos. El primero es una caracterización del paisaje sonoro de los cerros orientales de Bogotá y del lugar de intervención, la cual pretende describir los atributos principales y la composición de los objetos sonoros predominantes; lo anterior procura responder a la pregunta:

¿a qué suenan esos lugares? El segundo es una propuesta de diseño de experiencias sonoras urbanas que tiene como idea principal el re-descubrimiento de los paisajes sonoros encubiertos de los cerros orientales de Bogotá, a partir de explorar las alternativas de interacción con los habitantes para potenciar la experiencia estética sonora del espacio urbano, con el objetivo de proponer alternativas creativas a la pregunta: ¿cómo escuchar la ciudad?

La experiencia del paisaje sonoro

La experiencia es una condición de la vida (Dewey, 2008), es la forma en que los seres humanos construyen el sentido de la realidad, desde la percepción de tipo biológica que proporcionan los sentidos hasta la conformación intelectual de significados de un contexto particular; por lo tanto, la experiencia implica la capacidad de conocer y aprender por la propia vivencia de los hechos y fenómenos que se presentan en la realidad.

Las cosas del mundo se pueden experimentar, pero ese simple acto no se convierte siempre en una experiencia significativa, la cual solo se da cuando de la experiencia cotidiana se derivan las emociones o ideas que significan algo para el sujeto, de tal manera que surge lo que Dewey (2008), denomina "la intención consciente" (p. 41), que se refiere a la forma en que el sujeto recalifica la experiencia, la vuelve significativa y la conserva como un recuerdo perdurable.

En ese sentido, tal como lo menciona Tuan (2001), "las emociones entregan colorido a todas las experiencias humanas, incluyendo a los niveles más altos de pensamiento (…), el pensamiento da color a toda experiencia humana (…), la sensación es rápidamente calificada por el pensamiento de un tipo especial" (p. 5), por lo tanto, las experiencias cotidianas pueden volverse significativas cuando se construyen a partir de lo que se presenta en el mundo de forma especial y que genera emociones en las personas, y es así como estas se pueden motivar no solo a percibir y conocer el ambiente desde los diversos fenómenos que lo componen, sino a actuar y posibilitar la transformación de la realidad.

Es importante plantear que las experiencias significativas que se diseñan en el espacio y tiempo público, en tanto son estrategias de encuentro y participación ciudadana, ayudan a construir un territorio de múltiples interacciones en donde se pueden ampliar las relaciones de los habitantes con el espacio urbano.

Es fundamental establecer una diferencia conceptual entre *espacio* y *lugar*, desde la perspectiva de Tuan (2001). El primero corresponde a un concepto más abstracto mientras que el segundo establece una estructura de significación en donde el habitante le da un carácter que puede ser positivo o negativo dependiendo de su *experiencia vivida*. El concepto de *espacio* se construye principalmente desde una perspectiva objetiva, se puede *re-presentar* mediante

la geometría euclidiana, se pueden cartografiar, medir y describir exactamente sus características físicas; mientras que el concepto de *lugar* se construye principalmente desde una perspectiva subjetiva, a partir de la *experiencia* del habitante y de las muchas *inter-subjetividades* que se sobreponen y tejen un *imaginario colectivo* que se puede describir con relatos, registros cartográficos y mapas subjetivos.

La valoración del *lugar* en la ciudad depende principalmente de la relación entre habitante y espacio urbano, en donde la construcción simbólica a partir de la experiencia es la que define la estructura y los códigos de significación con los que se establecen relaciones de agrado o repulsión, las cuales pueden ser de tipo filial cuando se tiene empatía con el lugar o fóbica cuando se tiene rechazo, lo que determina los conceptos *topofilia* y *topofobia* respectivamente.

El primero en acuñar el término *topofilia* es Bachelard (2000), cuando se refiere a las *imágenes del espacio feliz* , las cuales "aspiran a determinar el valor humano de los espacios de posesión, de los espacios defendidos contra fuerzas adversas, de los espacios amados" (p. 22), y se refiere a los espacios que más allá del concepto de propiedad como posesión, son aquellos a los que se les agrega valores imaginados, los cuales superan la experiencia abstracta y objetivada del espacio determinado y cuantificado simplemente por la geometría euclidiana.

Yori (1998), describe la topofilia como la relación de la sociedad humana con el entorno respectivo que habita, establece la naturaleza del lugar, esclarece el valor del mismo respecto al todo del que hace parte (p. 2), y explica que proviene de los términos *topos* que se refiere al lugar específico y *philia* que se refiere a la cercanía, amistad y atracción a determinada realidad o situación, contrario al concepto *fobia*.

De acuerdo con lo anterior, se propone el término *topofilia sonora*, que se refiere a la relación de afectividad que se construye entre el habitante y el paisaje sonoro del espacio urbano; es la forma de significación positiva que posibilita el tránsito del espacio al lugar urbano. En este sentido, el objetivo del diseño de experiencias sonoras urbanas se debe centrar en la idea de habitar el espacio desde lo sonoro, para significarlo y construir lugares de interacción social. Dado que las ciudades suenan permanentemente y expresan su identidad por medio de los sonidos que produce la dinámica urbana, son sus habitantes los que cotidianamente dan sentido a la experiencia sonora urbana.

El diseño de experiencias sonoras interactivas

Las experiencias son susceptibles de ser diseñadas y es precisamente una disciplina como el Diseño, la que opera como generadora de posibles imágenes que ayudan a dar sentido al mundo construido por el ser humano. Diseñar experiencias, entonces, se trata de hacer perceptibles esas imágenes, de llevarlas a una realidad tanto individual como colectiva, y transformarlas para que interactúen con otros y puedan ser comprensibles, comunicables y usables;

es así como el diseñador modela y simula los diversos guiones posibles, proyecta esas posibilidades a futuro y ayuda a construir la experiencia de una realidad preferible.

El paisaje sonoro urbano puede estar sujeto a dos tipos de operaciones, la primera está relacionada con su descripción y aborda el paisaje sonoro como objeto de estudio; y la segunda, como objeto de transformación (Augoyard & Torgue, 2005, p. 4), lo cual permite su intervención; es así como el paisaje sonoro urbano se puede contemplar como posible materia de creación y de transformación que permite re-presentar la experiencia sonora a los habitantes.

De esta forma, el paisaje sonoro urbano puede no ser valorado solamente como negativo ni categorizado simplemente como ruido contaminante y nocivo, sino también como un aspecto fundamental que posibilita las complejas relaciones de los habitantes con su entorno y ayuda a experimentarlo; por esto el paisaje sonoro urbano implica otros significados además del ruido y otras reacciones como la molestia (Guillén, 2007). En ese sentido "las expectativas y preferencias individuales respecto a lo que se espera escuchar, son claves para determinar la apreciación del paisaje sonoro" (Bruce & Davies, 2014, p. 1), lo que puede ser explorado desde el diseño de experiencias sonoras urbanas; por lo tanto, se acepta el reto sugerido por Raimbault y Dubois (2005): *"cómo concebir y diseñar un paisaje sonoro deseado y no solo cómo eliminar técnicamente el ruido"*(p. 347).

Es importante señalar la complejidad que existe para diseñar experiencias sonoras significativas, debido a su carga subjetiva, porque depende por una parte, del contexto en que se encuentre y por otra de las preferencias y expectativas de la comunidad acústica que escucha, la cual está conformada por las personas relacionadas con ese contexto; es así como un paisaje sonoro puede ser evaluado como positivo por una comunidad, por ser calmado, equilibrado, silencioso o natural, pero al mismo tiempo otro grupo de interés, puede evaluar positivamente un paisaje sonoro por ser "agitado, vibrante, variado, diverso, vivo y excitante" (Brown, Kang, & Gjestland, 2011, p. 388).

Algunas de estas preferencias pueden estar influenciadas por lo que el paisaje sonoro proporciona directamente, por ejemplo los sonidos de la naturaleza, o pueden estar igualmente marcadas por lo que ese paisaje sonoro permite, por ejemplo la comunicación o el hecho de compartir un evento urbano (Brown, Kang, & Gjestland, 2011), lo cual puede depender de los usos permitidos en determinado espacio urbano o incluso de las actividades, eventos y dinámicas cambiantes del mismo.

Por lo anterior, es fundamental establecer las diversas dimensiones del diseño de experiencias sonoras, para poder comprender en contexto los elementos claves del lugar que se va a intervenir. Se proponen las siguientes tres categorías: temporo-espacial, cognitiva y de interacción, tal como se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Esquema de las dimensiones del diseño de experiencias.

En la dimensión temporo-espacial se valora la duración de la experiencia en relación con el espacio en que ésta se presenta, y en la medida en que se signifique y genere afiliaciones o fobias (Tuan, 2001). En esta dimensión se analiza el contexto de la experiencia en relación con su duración. Se evalúan las siguientes etapas en el tiempo: iniciación, inmersión, conclusión y continuación.

En la dimensión cognitiva se valora primero la intensidad de los diversos estímulos que actúan como disparadores de la experiencia, los cuales son percibidos por los sentidos, teniendo en cuenta que entre más se estimulen, mayor recordación tendrán, aunque se debe tener cuidado con la saturación (Shedroff, 2009).

La dimensión de la potencialidad de interacción se refiere a la posibilidad que tiene el sujeto para realizar la acción planteada; se describe como todas las interacciones posibles, particularmente las que el sujeto es consciente de poder realizar. En la medida en que estas potencialidades de acción son percibidas por el usuario, se va aumentando "el grado de significancia de la experiencia" (Norman, 2004, p. 230); al final, en el centro de todas las dimensiones, se origina el sentido de la experiencia y es donde surge el concepto de *experiencias significativas*, de acuerdo con su importancia y relevancia.

De acuerdo con lo anterior, una estrategia para generar experiencias sonoras significativas es el diseño de interacciones, porque se pone de manifiesto la dimensión temporal en el uso, en el momento en que el sujeto acciona el artefacto sonoro y deja de

ser un espectador pasivo para convertirse en co-creador de la experiencia sonora y pasa a ser lo que Andueza (2010) denomina como "el ciudadano de la obra" (p. 76).
Cuando la experiencia sonora deja de ser pasiva y el habitante ya no es más el receptor de los estímulos sonoros que se dan en la ciudad, sino que es partícipe y co-creador del paisaje sonoro urbano, se vuelve una experiencia interactiva; por lo tanto se rompe la cotidianidad de la escucha y se producen emociones que permiten la construcción de sentido y a su vez la producción de presencia (Gumbrecht, 2005), la cual posibilita que los objetos sonoros se transformen y superen su condición de fenómeno físico.

De esta manera, la interacción como dimensión de la experiencia sonora reestructura de forma dinámica la relación entre los habitantes con los sonidos de la ciudad de una forma más amplia que la tradicional; de este modo se puede dar el tránsito entre la valoración negativa que está implícita en el concepto de contaminación acústica, para incorporar un concepto más positivo que es el de paisaje sonoro urbano que incluye la dimensión humana del sujeto y sus modos de escucha.

Si bien el concepto de paisaje sonoro ayuda a concebir una experiencia positiva del ambiente sonoro, incorporar el diseño de experiencias sonoras urbanas contribuye aún más y de forma creativa a avanzar hacia una interacción más profunda con el espacio urbano, lo cual permite su significación para dotarlo de sentido y poder generar relaciones de uso más apropiadas con la ciudad. De este modo el concepto de paisaje sonoro "es uno de los factores que más contribuye a la experiencia de un lugar, las personas tienen reacciones emocionales a su entorno" (Cain, Jennings, & Poxon, 2013, p. 232)

Metodología

Esta investigación-creación requiere inicialmente una caracterización del paisaje sonoro urbano con un enfoque cualitativo y plantea una estructura de análisis para parametrizar las cualidades, riqueza y diversidad de los paisajes sonoros urbanos, primero con un *protocolo de codificación sonora de referencia*, segundo con un *análisis espectral* antes y después de la experiencia, y tercero con un *registro sonográfico sistematizado* a partir de fichas técnicas de audio.

Para la caracterización, se desarrolló un *protocolo de codificación sonora de referencia* PCSR como método para ayudar a comprender cuáles son los objetos sonoros que componen el paisaje sonoro urbano, sus principales cualidades y dinámicas. De acuerdo con los códigos de referencia propuestos en la Figura 2, se establecen cuatro categorías de análisis, la primera es el *origen* e inicia con el porcentaje de participación de cada sonido dependiendo de la causa que produce los objetos sonoros del paisaje, la segunda es la *localización* general del registro, la tercera se refiere a los *atributos* sonoros básicos, y la cuarta son los *efectos* sonoros principales que según lo planteado por Augoyard y Torgue (2005), caracterizan el paisaje sonoro en el espacio urbano.

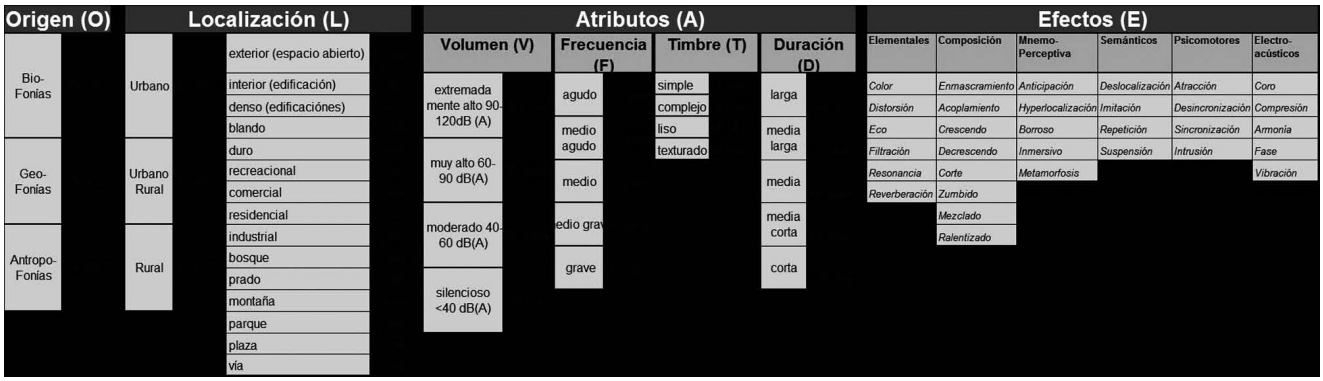

Figura 2. Códigos de referencia sonora.

La información de cada categoría va entre corchetes precedida de las iniciales en mayúsculas: O para *origen*, L para la *localización*, A para los atributos y E para los *efectos* sonoros; de la misma forma, dentro de cada categoría se especifican las sub-categorías de análisis y en algunas de ellas también se presentan otras sub-categorías, en las cuales se pueden registrar subíndices que representan el porcentaje de participación de cada categoría dentro del código.

Los registros de cada categoría van separados por una barra lateral, y cuando el registro sonoro se compone de varias fórmulas por su variación sonora, se adicionan mediante el signo + de tal forma que el código sea lo más completo posible y genere una referencia del paisaje sonoro que se escucha. Teniendo en cuenta que su dinámica y variedad solo permite una aproximación a la descripción, esta puede distar un poco de la realidad sonora del ambiente, pero son precisamente valores de referencia, lo cual permite una caracterización inicial del paisaje sonoro urbano.

Por ejemplo para el audio registrado de acuerdo con la ficha técnica de grabación, como *SB-CO-DELICIAS-09-Bosque cercano a quebrada alta*, y el código sonoro de referencia CSR, sería:

O[BF_{90}-GF_{60}] / L[RU_bos_mon] / A[V_mo-F_ma-T_co-D_me] / E[<El_col_{40}-eco_{20}>-<Co_aco_{80}-mez_{20}>-<Mp_inm_{90}>-<Pm_sin_{50}>-<Ea_cor_{70}-arm_{90}>]

Este código sonoro de referencia CSR representa un paisaje sonoro que está compuesto por sonidos que en su *origen* son causados principalmente por seres vivos, denominados biofonías (Pijanowski, et al., 2011), con una intensidad del 90% y sonidos causados por elementos naturales no vivos denominados geofonías, con una intensidad del 60% tal como se observa en el código: **O[BF_{90}-GF_{60}]**; en cuanto a la *localización*, es en zona rural, de bosque y montañosa, **L[RU_bos_mon]**.

Respecto de los *atributos* generales del sonido, presenta volúmenes moderados entre 40 y 60 dB(A), frecuencias medio agudas, con timbres principalmente complejos y una duración media, y se codifica como: **A[V_mo-F_ma-T_co-D_me]**
Y en cuanto a los *efectos* sonoros, dentro de la sub-categoría de efectos elementales, tiene un 40% de color y un 20% de eco, como se registra en el código: **E[<El_col$_{40}$-eco$_{20}$>**; en efectos de composición, un 80% de los sonidos están acoplados y un 20% están mezclados, y se registra como: **<Co_aco$_{80}$-mez$_{20}$>**. En cuanto a los efectos Mnemo-perceptivos un 90% de los sonidos son inmersivos, y se registran como: **<Mp_inm$_{90}$>**; para el caso de la sub-categoría semánticos, no se encuentran claramente identificados, por lo que no se incluyen en el código; para los efectos psicomotores, se encuentran un 50% sincronizados, y se registran como: **<Pm_sin$_{50}$>**; y finalmente para los efectos de tipo electro-acústicos, se encuentra un 70% de coro y un 90% de los sonidos están en armonía, con el registro: **<Ea_cor$_{70}$-arm$_{90}$>**.

Se puede describir en términos generales, el paisaje sonoro anteriormente codificado de acuerdo con la ficha técnica como una grabación hecha en la quebrada las delicias ubicada en los cerros orientales de Bogotá, en donde se perciben bastantes sonidos de seres vivos, mezclados con el sonido propio de la geografía del lugar del registro. En contraste, el siguiente CSR: **O[AF$_{80}$-GF$_{20}$]/L[UR]/A[V_ea-F_ma$_{20}$-me$_{80}$-mg$_{20}$-T_co-D_ml$_{30}$-co$_{60}$]/E[<El_col$_{20}$>-<Co_cre$_{10}$>-<Mp_bor$_{80}$>-<Se_rep$_{50}$>-<Pm_int$_{80}$>]**, describe un paisaje sonoro urbano, lleno de sonidos a alto volumen producidos por el ser humano, borrosos, repetitivos e intensos.

En conclusión, la codificación describe las características sonoras requeridas para establecer los niveles de análisis propios de esta investigación y poder comparar los diversos paisajes sonoros urbanos de acuerdo con las cuatro categorías establecidas.

Por otra parte, para complementar la caracterización de los paisajes sonoros del lugar, se realizan análisis gráficos del espectro de frecuencias de las grabaciones de campo, como se puede observar en la Figura 3, estos *espectrogramas* contienen información simultánea de tres variables fundamentales, la primera es el registro del tiempo de duración del audio, en formato HMS, horas, minutos y segundos, el cual se establece en el eje X; la segunda es el rango de frecuencias audible por el ser humano que se mide en Hercios y va de 20 a 20000Hz, y se registra en el ejeY; y la tercera es el volumen de la señal que se mide en decibelios y se expresa en el eje Z de acuerdo con una escala cromática que indica sus rangos, entre más claro el color, más intensidad sonora,

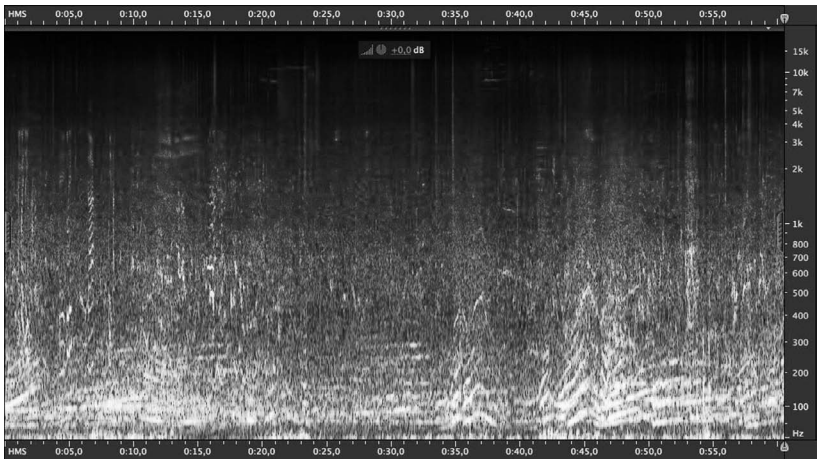

Figura 3. Espectrograma. Análisis espectral de frecuencias.

Finalmente, para la caracterización se estableció un *registro sonográfico sistematizado* a partir de un protocolo de grabación expresado en una ficha técnica de audio, en donde se hicieron registros sonoros en diversos puntos geo-referenciados en los cerros orientales con grabaciones en presencia y en ausencia.

Las grabaciones se realizaron con una grabadora portátil profesional estéreo con micrófonos *electret* en disposición X,Y a 120° para asegurar un buen registro en estéreo. La calidad de la grabación es de alta definición, con una frecuencia de muestreo de 48000Hz a 24 bits de profundidad y los tiempos de grabación son de 1¨00" a una altura promedio de 1, 50 m. Para cada registro se realizó una ficha técnica que contiene tres partes, los datos generales del audio, la información del entorno en donde fue hecha la toma y una fotografía del lugar de grabación, tal como se detalla en la Figura 4.

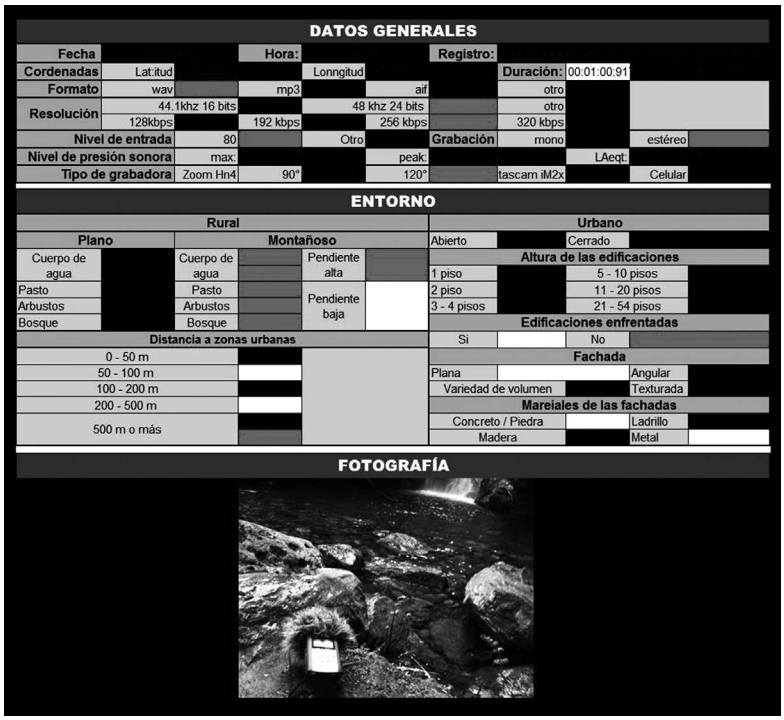

Figura 4. Ficha técnica de grabación de audios. Elaboración propia.

Caso de estudio: Artefacto sonoro interactivo CO-K7-BOG. Contraste sonoro entre los cerros orientales y la carrera séptima de Bogotá

La creación consiste en el diseño de un artefacto sonoro inmersivo instalado en el andén de la carrera 7 con calle 40 en la ciudad de Bogotá, capital colombiana, como se observa en la Figura 5; está realizado a partir del registro y mezcla de diversos paisajes sonoros de los cerros que bordean a esta ciudad por el oriente y le permite a los peatones interactuar con esos sonidos y modificarlos a partir del movimiento del cuerpo, para motivar la práctica de otros modos de percibir el entorno sonoro cotidiano y de esta forma promover la escucha atenta de estas montañas, para posibilitar reflexiones críticas acerca del contraste con la producción sonora de la ciudad.

Figura 5. Ubicación lugar de intervención. Artefacto sonoro CO-K7-BOG.

El artefacto se estructura a partir de la re-producción, por cuatro canales de audio independientes, de los sonidos registrados y procesados, lo que produce una espacialización sonora envolvente que deja inmersos a los peatones dentro de una experiencia que da cuenta de los diversos objetos sonoros que se encuentran en los cerros orientales. Estos paisajes sonoros relocalizados son modificados en tiempo real por los datos obtenidos de dos sensores infrarrojos que detectan el movimiento de los peatones y de los vehículos que transitan el lugar, lo que produce una alteración de los audios que se mezcla con los sonidos cotidianos y produce un paisaje sonoro emergente.

El diseño de este artefacto propone a los peatones la inmersión en una experiencia sonora significativa, que invita a tener una escucha atenta centrada en el contraste entre los paisajes sonoros de la ciudad y los de los cerros orientales, los cuales son relocalizados al ser escuchados en un lugar diferente del que los origina como se puede ver en la figura 5. Esta tensión propicia la reflexión desde la dimensión sonora, acerca de los contrastes entre los cerros orientales y la carrera séptima, para lograr reconocer y apreciar las divergencias y convergencias de los elementos que los caracterizan.

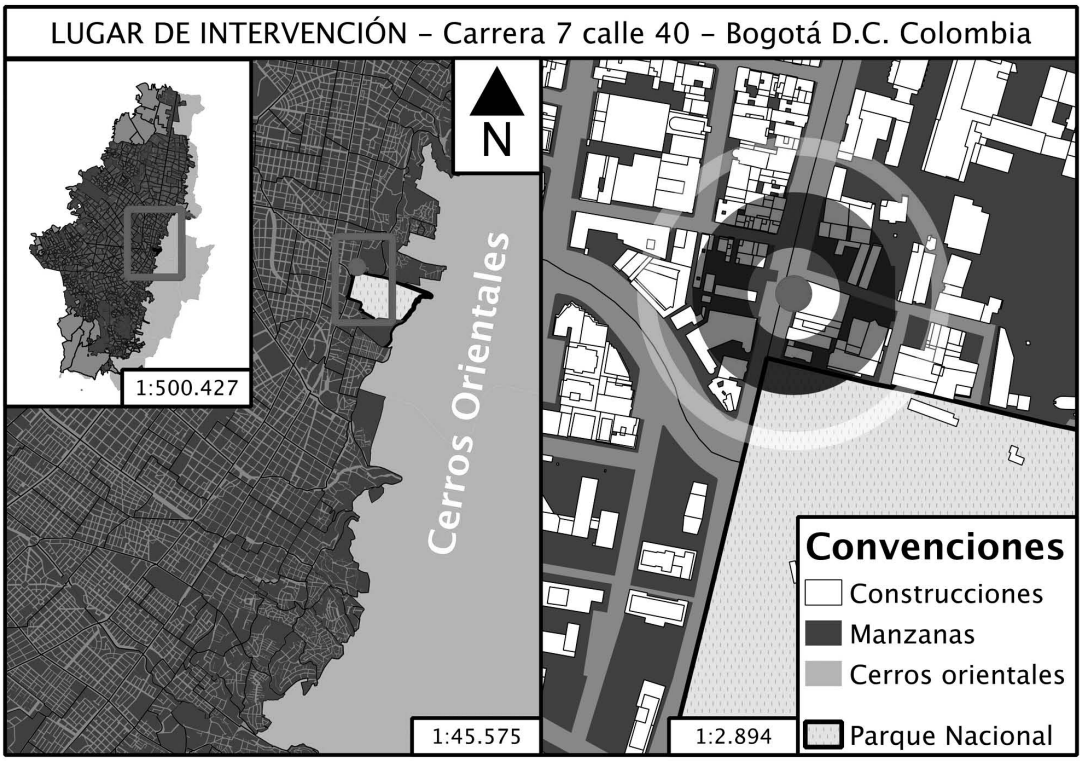

Figura 5. Artefacto sonoro urbano interactivo CO-K7-BOG. Carrera 7 calle 40, Bogotá D. C. (audiovisionar en: https://youtu.be/M9OeJgtPj8)

En primer lugar, el propósito del diseño de este artefacto es crear una intervención en el espacio público sobre la carrera séptima, en donde se puedan percibir los cerros orientales, no solo de forma visual, como se hace cotidianamente, sino también sonora, para generar así, una experiencia estética que permita re-significar las relaciones con esta estructura ecológica principal. En segundo lugar, el propósito es el re-conocimiento sensible del paisaje sonoro urbano de la carrera séptima, que permite la identificación de los diversos objetos sonoros que lo componen para reconocer incluso los que puedan ser considerados como importantes para la ciudad y sus habitantes, más allá de la valoración negativa que suelen tener los sonidos predominantes del tráfico vehicular.

Resultados de investigación

Respecto a la codificación sonora de referencia, se registraron 12 códigos tomados cada dos horas para caracterizar un día típico, los cuales son presentados en la tabla 3. Estos valores de referencia han sido promediados de los datos tomados durante diferentes días durante un mes, para establecer las dinámicas y cambios durante una semana. Se debe tener en cuenta que el artefacto sonoro urbano está activado de nueve de la mañana a cinco de la tarde.

Tabla 1

Códigos sonoros de referencia CSR-Carrera 7 calle 40-Bogotá D.C.

#	Hora	Códigos sonoros de referencia CSR
1	01:00	O[BF20-GF70-AF20] / L[UR_ext_den_dur] / A[V_mo-F_ma-T_co-D_me] / E[<El_col40-eco20>-<Co_aco80-mez20>-<Mp_inm90>-<Pm_sin50>-<Ea_cor70-arm90>]
2	03:00	O[BF20-GF90-AF10] / L[UR_ext_den_dur] / A[V_mo-F_ma-T_co-D_me] / E[<El_col40-eco20>-<Co_aco80-mez20>-<Mp_inm90>-<Pm_sin50>-<Ea_cor70-arm90>]
3	05:00	O[BF90-GF60-AF60] / L[UR_ext_den_dur] / A[V_mo-F_ma-T_co-D_me] / E[<El_col40-eco20>-<Co_aco80-mez20>-<Mp_inm90>-<Pm_sin50>-<Ea_cor70-arm90>]
4	07:00	O[AF90-GF20-BF20]/L[UR_ext_den_dur]/A[V_ea-F_ma20-me90-mg20-T_co-D_ml30-co60]/E[<El_col20>-<Co_enm80_cre10>-<Mp_bor80>-<Se_rep50>-<Pm_int80>]
5	09:00	O[AF99-BF70-GF60]/L[UR_ext_den_dur]/A[V_ea-F_ma20-me80-mg20-T_co-D_ml30-co60]/E[<El_col20>-<Co enm70__cre10>-<Mp_bor80>-<Se_rep50>-<Pm_int80>]
6	11:00	O[AF80-BF90-GF80]/L[UR_ext_den_dur]/A[V_ea-F_ma20-me70-mg20-T_co-D_ml30-co60]/E[<El_col20>-<Co enm60__cre10>-<Mp_bor80>-<Se_rep50>-<Pm_int80>]
7	13:00	O[AF99-BF80-GF70]/L[UR_ext_den_dur]/A[V_ea-F_ma20-me80-mg20-T_co-D_ml30-co60]/E[<El_col20>-<Co enm80__cre10>-<Mp_bor80>-<Se_rep50>-<Pm_int80>]
8	15:00	O[AF80-BF90-GF80]/L[UR_ext_den_dur]/A[V_ea-F_ma20-me70-mg20-T_co-D_ml30-co60]/E[<El_col20>-<Co enm60__cre10>-<Mp_bor80>-<Se_rep50>-<Pm_int80>]
9	17:00	O[AF80--BF70GF40]/L[UR_ext_den_dur]/A[V_ea-F_ma20-me90-mg20-T_co-D_ml30-co60]/E[<El_col20>-<Co enm90__cre10>-<Mp_bor80>-<Se_rep50>-<Pm_int80>]
10	19:00	O[AF80-GF20-BF10]/L[UR_ext_den_dur]/A[V_ea-F_ma20-me80-mg20-T_co-D_ml30-co60]/E[<El_col20>-<Co enm80__cre10>-<Mp_bor80>-<Se_rep50>-<Pm_int80>]
11	21:00	O[AF50-GF60-BF20] / L[UR_ext_den_dur] / A[V_mo-F_ma-T_co-D_me] / E[<El_col40-eco20>-<Co_aco80-mez20>-<Mp_inm90>-<Pm_sin50>-<Ea_cor70-arm90>]
12	23:00	O[AF70-GF60-BF30] / L[UR_ext_den_dur] / A[V_mo-F_ma-T_co-D_me] / E[<El_col40-eco20>-<Co_aco80-mez20>-<Mp_inm90>-<Pm_sin50>-<Ea_cor70-arm90>]

***Nota*:** Codificación sonora de referencia promediada durante 24 horas cada 2 horas

Se puede observar en la Tabla 1 cómo los códigos que se refieren a la variable origen se modifican durante el día, de tal forma que en la madrugada los sonidos predominantes son bio-fónicos BF, originados por seres vivos como aves, perros e insectos, mientras que durante el día y parte de la noche esta composición varía y predominan los sonidos antropo-fónicos originados principalmente por la actividad propia de la ciudad como el tráfico vehicular, las conversaciones de los peatones y algunos sonidos residuales de la ciudad. Además, se puede apreciar como los valores se modifican dinámicamente durante las horas pico del tráfico vehicular, los cuales están dentro del rango de 80 a 99% de participación. De la misma forma descienden en las horas valle hasta 60%, aunque en la noche y la madrugada alcanzan valores de hasta 20%.

Se observa también que mientras el artefacto sonoro está activado, la composición del paisaje sonoro del lugar varía, y tienen predominio los sonidos de origen bio-fónico y geo-fónico, lo que le imprime una capa distinta a los sonidos cotidianos del lugar. Además, esta mezcla modifica las características de los efectos sonoros, con cambios en el color del sonido, el enmascaramiento y en los ecos del paisaje sonoro modificado.

Adicionalmente, la interacción con el movimiento de los peatones y del tráfico vehicular, le cambia sustancialmente la dinámica sonora al lugar, lo que si bien no alcanza a quedar registrado en la codificación, produce una cambio actitudinal de los peatones quienes se ven atraídos en un 50% por la instalación sonora y un 30% se detienen a interactuar con el artefacto, de acuerdo con la observación de campo y las encuestas realizadas.

Por otra parte, se estableció un modelo de análisis que sobrepone los rasgos principales de los niveles de frecuencias en un análisis espectral comparativo de la situación actual, el cual es sobrepuesto con los espectrogramas cuando el artefacto sonoro está activado y sus interacciones modifican la dinámica del paisaje sonoro del lugar. En la Figura 6 se puede observar cómo cambia la intensidad de los niveles de presión sonora representados por el color amarillo, principalmente en los rangos de frecuencia medios, entre 500 y 5000 Hz, los cuales son los más susceptibles de estar enmascarados.

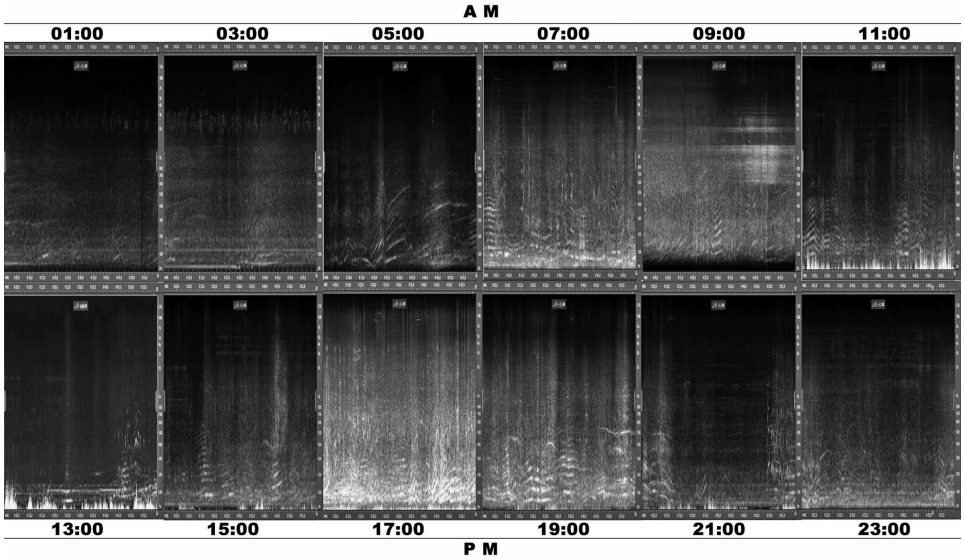

Figura 6. Análisis espectral de frecuencias durante un día. Zona de estudio carrera 7 calle 40 Bogotá D. C.

Del mismo modo como se presenta en la codificación, se puede observar en la Figura 6 que las intensidades varían principalmente en la madrugada y en las noches, en donde los registros descienden considerablemente, lo que se puede apreciar por el color de los espectrogramas los cuales tienden más al violeta y al negro, mientras que en las horas pico entre siete y nueve de la mañana y entre las cinco y las siete de la tarde, los registros tienden al color amarillo y son mucho más saturados, lo que demuestra el enmascaramiento que se presenta en el lugar.

Otra situación que se evidencia en los espectrogramas comparados es que cuando se activa el artefacto sonoro, los rasgos de los espectrogramas presentan algunas líneas definidas, las cuales son producidas por los objetos sonoros que reproduce el artefacto; estos rasgos se diferencian de los que se presentan en las madrugadas y en las noches los cuales son producidos por los cantos de aves y por los pitos de carros o ambulancias principalmente.

Los rasgos característicos de los espectrogramas producidos por el artefacto, tienen una geometría diferenciada, lo que evidencia que al sobreponer una capa sonora en el lugar y al mezclarse con el paisaje sonoro cotidiano, no hay enmascaramiento y los sonidos son distintos. Lo anterior se da porque se realizó previamente un análisis espectral del lugar y la composición sonora proyectada en el artefacto está ecualizada de tal forma que se evite al máximo el enmascaramiento, para poder generar un paisaje sonoro de alta calidad al menos en lo que proyecta el artefacto sonoro urbano.

Conclusiones

Lo más característico de este artefacto sonoro urbano, es que en él son concurrentes el arte y la vida cotidiana (Batchelor, 2013) y que el sujeto espectador decide si es parte o no de la obra, la valida o no sin compromiso, puede volverla simplemente una parte más del paisaje sonoro urbano o puede significarla sin verse obligado o comprometido, como cuando asiste a un evento artístico que implica una actitud diferente a la del espacio cotidiano, particularmente si se trata del espacio urbano.

El artefacto no modifica radicalmente comportamientos sociales o individuales de sus habitantes, no es una cuestión de simple causa efecto para medir precisamente esas consecuencias. El objetivo es identificar y hacer conciencia de los modos y formas alternativas de habitar el espacio urbano desde lo sonoro, y la posibilidad de interacción entre el paisaje sonoro urbano y sus habitantes.

Lo significativo de las experiencias sonoras urbanas, se da primero por el hecho de la interacción, porque hace que un espacio abierto pueda ser inmersivo sin necesidad de delimitarlo físicamente; por lo tanto, es la dimensión temporal del espacio la que genera la sensación de inmersión, y se produce claramente un espacio sonoro urbano. De esta forma, las experiencias sonoras significativas permiten re-presentar a partir de la deslocalización, un paisaje sonoro de alta fidelidad en otro espacio, lo que rompe la cotidianidad, genera atención y promueve la escucha atenta en la comunidad acústica del lugar.

El diseño para las experiencias sonoras urbanas es una estrategia que permite promover la escucha atenta, contribuye con la conformación de una audiencia con criterios básicos de valoración del paisaje sonoro urbano, y ayuda a la conformación de una cultura sonora.

Las posibilidades de creación y modificación del paisaje sonoro urbano lo determinan como un material plástico maleable que puede ser diseñado, lo que abre las posibilidades para una disciplina emergente, el diseño sonoro urbano, el cual puede contribuir a pensar la ciudad desde su dimensión sonora. De esta forma, el paisaje sonoro como materia de creación permitió componer una obra sonora a partir de audios grabados en los cerros que, al sobreponerse al paisaje del lugar de intervención, cambia, es modificado por la interacción con sus habitantes y genera una nueva composición que se modifica en tiempo real y produce una nueva obra de creación colectiva. Además, por una parte, los modos de escucha afectan la valoración del paisaje sonoro urbano, existe una correlación entre una valoración positiva del mismo y la escucha atenta, así como entre una valoración negativa y simplemente el acto de oír cotidianamente; por otra, el protocolo de codificación de referencia es un método útil para caracterizar un paisaje sonoro específico, y contribuye claramente con su análisis cualitativo.

Igualmente, los análisis espectrales que especifican los objetos sonoros permitieron determinar la diversidad del paisaje sonoro y puede convertirse en un método para determinar los objetos sonoros que le pueden otorgar identidad al lugar.

Este artefacto sonoro abre posibilidades a otras investigaciones para que analicen el fenómeno desde perspectivas más antropológicas, que estudien las reacciones e implicaciones con los usuarios habitantes, que se cuestionen sobre los modos de evaluar el paisaje sonoro urbano a partir de métodos de evaluación de los aspectos subjetivos; por lo anterior, es importante realizar más artefactos que permitan replicar esta experiencia en otros lugares y poder hacer un estudio comparativo para generar otras conclusiones.

De acuerdo con lo anterior, la creación de artefactos sonoros se debe caracterizar por proponer desde lo sonoro, nuevas relaciones témporo-espaciales entre la ciudad y sus habitantes, en donde la intención sea producir presencias sonoras que pongan en primer plano en el espacio los paisajes sonoros significativos y que probablemente están encubiertos o no se escuchan con atención.

Esta investigación asume que al profundizar en los estudios sobre el paisaje sonoro urbano, se puede conocer e interpretar el amplio rango de significaciones que se le pueden atribuir para poder contemplar no solo las valoraciones negativas sino también los beneficios positivos derivados de su escucha, lo que permite tal como lo afirma Guillén (2007) “contribuir a una adecuada gestión y planificación del mismo como cualquier otro aspecto del ambiente susceptible de ser intervenido o diseñado” (p. 4).

Notas

[1] Este artículo hace parte de la investigación "CON-TRASTE-SONORO. El diseño de artefactos sonoros urbanos como generador de experiencias auditivas acerca de la dimensión acústica del espacio público. Paralelo entre los cerros orientales y la carrera séptima de Bogotá", del departamento de diseño de la facultad de arquitectura y diseño de la Pontificia Universidad Javeriana; y de la tesis doctoral "¿Cómo escuchar la ciudad? La experiencia de los paisajes sonoros urbanos", realizada en la Universidad de Caldas.

[2] Doctor en diseño y creación, diseñador industrial, especializado en artes mediales, magister en planeación urbana y regional con énfasis en diseño urbano, y artista sonoro.

Referencias

Adams, M., Cox, T., Moore, G., Croxford, B., Refaee, M., & Sharples, S. (2006). Sustainable soundscapes: Noise policy and the urban experience. *Urban studies* , 2385-2398.

Andueza, M. (2010). *Creación, sonido y ciudad: Un contexto para la instalación sonora en el espacio público.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Atienza, R. (2008). *La identidad sonora urbana. Investigación sobre la incorporación critica del concepto de identidad sonora en la elaboración del proyecto urbano.* Universitè Pierre Mendès France. Grenoble: Institut d'Urbanisme de Grenoble.

Augoyard, J.-F., & Torgue, H. (2005). *Sonic experience. A guide to every day sounds.* (A. McCartney, & D. Paquette, Trads.) Montreal: McGill-Queen's University Press.

Bachelard, G. (2000). *La poética del espacio.* (E. De Champourcin, Trad.) Buenos Aires: Fondo de cultura económoca de Argentina.

Brown, A., Kang, J., & Gjestland, T. (2011). Towards standardization in soundscape preference assessment. *Applied acoustics* , 387-392.

Bruce, N., & Davies, W. (2014). The effects of expectation on the perception of soundscapes. *Applied acoustics* , 1-11.

Cain, R., Jennings, P., & Poxon, J. (2013). The development and application of the emotional dimensions of a soundscape. *Applied acoustics* , 232-239.

Dewey, J. (2008). *El arte como experiencia.* Barcelona.

Guillén, J. D. (2007). *Paisaje sonoro y visual: La dimensión intersensorial en la caracterización de la calidad acústica urbana.* Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Gumbrecht, H. (2005). *Producción de presencia: lo que el significado no puede transmitir.* México, D.F., México: Universidad Iberoamericana.

Norman, D. (2004). *Emotional design:Why we love (or hate) everyday things.* New York: Basic Books.

Organización Mundial de la Salud. (1999). *Guías para el ruido urbano.* (B. Berglund, T. Lindvall, & D. Schwela, Edits.) Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Pijanowski, B., Villanueva, L., Dumyahn, S., Farina, A., Krause, B., Napoletano, B., y otros. (2011). Soundscape ecology: the science of sound in the landscape. *Bio Science , 61* (3), 203-216.

Raimbault, M., & Dubois, D. (2005). Urban soundscapes: Experiences and knowledge. *Cities. The International Journal of Urban Policy and Planning , 22* (5), 339–350.

Schaeffer, P. (1988). *Tratado de los objetos musicales.* (A. Cabezón de Diego, Trad.) Madrid: Alianza.

Shedroff, N. (2009). *Experience design 1.1.* San Francisco: Experience design books.

Tuan, Y.-F. (2001). *Espacio y lugar.* Minneapolis: University of Minnesota Press.

Yori, C. M. (1998). *Topofilia o la dimensión poética del habitar.* Bogotá: Ceja-Colciencias.

Recibido: febrero 2016/ **Aprobado:** abril 2015