



El sonido en la escultura.

La manipulación formal y la producción sonora en la construcción escultórica y la instalación sonora

(Tesis)



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

México, D. F., 2013

Cureño

El sonido en la escultura



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Artes Plásticas

El sonido en la escultura.

La manipulación formal y la producción sonora en la construcción escultórica y la instalación sonora

(Tesis)

Presenta:

Bianca Diana Paola Cureño Mora

Directora de Tesis:

Maestra María Eugenia Gamiño Cruz

México, D. F., 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

El sonido en la escultura.
La manipulación formal y la producción sonora en la construcción escultórica y
la instalación artística.

Tesis

Que para obtener el título de:
Licenciada en Artes Visuales

Presenta: Bianca Diana Paola Cureño Mora

Directora de tesis: Maestra María Eugenia Gamiño Cruz

México, D. F., 2013



AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por todo su apoyo; en especial mi hermano que me dió el último empujón

A Maru Gamiño, por su guía a lo largo de este proceso

A mis sinodales, por darse el tiempo de leer esta tesis y ayudarme a mejorarla

A los miembros del Colectivo Estampida, por su apoyo y por todo el trabajo realizado

A Lily, Mila, Fercho, Blanca e Iris por sus constantes muestras de apoyo

A Rod, cuya inquietud musical inspiró este trabajo y por darse el tiempo para la aclaración de dudas

A mis amigos, por creer en que podía

A todos aquellos que aportaron su granito de arena durante la investigación y estuvieron a mi lado “*until the very end...*”



DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a todos aquellos (artistas o no) que estén interesados en conocer un poco sobre lo que es el Arte Sonoro: sus orígenes, algunas de sus ramificaciones y sus exponentes, así como para aquellos interesados en conocer un poco de mi trabajo como escultora sonora.

También está dedicada a aquellos ojos curiosos que dieron con ella por casualidad.

Polly Potter

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I. FÍSICA DEL SONIDO	4
El sonido	5
Definición	5
Características	7
Intensidad	7
Tono	8
Timbre	9
Propiedades	10
Absorción	11
Reflexión	11
Plana	11
Parabólica	12
Elíptica	12
Reverberación	12
Resonancia	14
Refracción	15
Eco	15
Interferencia	16
En fase	17
Fuera de fase	17
Ondas estacionarias	17
Difracción	18
Efecto Doppler	19
Ruido de color	20
Fisiología del sonido	22

Emisores	23
Aparato del habla	23
Aparato respiratorio	24
Aparato fonador	24
Aparato resonador	24
Sistema de articulación	25
Timbres de voz	25
Soprano	26
Mezanosoprano	26
Contraalto	26
Tenor	26
Barítono	26
Bajo	26
Receptores	26
Sistema auditivo	27
Oído externo	28
Oído medio	28
Oído interno	29
Proceso auditivo	30
Sinestesia	32
Afasia y Amusia	33
Acústica	34
Acústica arquitectónica	35
Definición	35
Características	35
Aplicaciones	36
Acústica musical	38
Definición	38
Características	38

El sonido como forma de expresión artística	44
La música	46
La unión de la plástica y la música	49
Neoplasticismo	49
Piet Mondrian	50
Arte abstracto	53
Wassily Kandinski	54
Futurismo	58
Onomatopeyas	61
Ruidismo	62
La Radia	65
Fluxus	67
John Cage	70
Arte cinético	73
Nicolás Schöfer	74
CAPÍTULO III. EL SONIDO EN LA OBRA PLÁSTICA	80
Arte sonoro	81
Música concreta	84
Paisaje sonoro	86
Edu Comelles	89
Arte sonoro digital	91
Poesía sonora	92
Henri Chopin	95
Escultura sonora	97
Instalación sonora	98
Manuel Rocha Iturbe	102
CAPÍTULO IV. PROYECTO DE ESCULTURA E INSTALACIÓN SONORA	108
Construcción del objeto escultórico sonoro	109
Experimentos sonoros	110

Experimento sonoro I	110
Experimento sonoro II	111
Experimento sonoro III	113
Experimento sonoro IV	114
Experimento sonoro V	116
Proyecto trotamundos	117
Barrio antiguo de la Merced	119
Azcapotzalco, centro	121
Santa María la Ribera	123
Canales de Xochimilco	126
Coyoacán	129
CONCLUSIONES	136
FUENTES DE CONSULTA	140

INTRODUCCIÓN

La creatividad humana no suele fluir por un solo camino, por lo general se presentan ramificaciones y se desarrolla por una diversidad de campos e intereses; aquellos que dedican su quehacer a cualquier tipo de actividad creativa pronto se dan cuenta de que difícilmente se puede ir tan sólo por uno de estos caminos y que, para poder crecer, hay que dejarse influir por otros campos y conocimientos. Y éstos no sólo pueden ser los que comúnmente suelen asociarse entre ellas (tal como la literatura y la música, por ejemplo), si no que puede tratarse de ramas completamente opuestas entre sí, tal como ha sucedido en los últimos años con el arte y la tecnología.

El interés de los artistas en la música y viceversa, no es algo que se pueda considerar “nuevo”, ya desde los principios de su historia había ciertos guiños entre unos y otros, aún cuando durante siglos se estableció una división mas o menos rígida entre ambos campos. Pero fue hasta finales del siglo XIX y durante todo el siglo XX que esta división se fue haciendo cada vez más flexible o, incluso, “invisible” en el afán de los artistas de encontrar nuevas formas de expresar sus ideas, cuando un solo medio ya no bastaba.

Primero como una reinterpretación visual, como tributo o como influencia de la música dentro del lenguaje visual de la pintura, escultura, grabado y demás, y después cada vez mas involucrados ambos lenguajes entre sí con el paso de cada de nueva vanguardia, hasta el nacimiento mismo del arte sonoro como tal, las posibilidades que esta unión es capaz de brindar son realmente amplias y, hasta ahora, no han sido todas ellas explotadas o inclusive ni exploradas.

Actualmente, muchas veces suele bromearse con aquello de que los artistas que hacen arte sonoro o se involucran también con el sonido son en realidad “músicos frustrados” y que intentan aminorar dicha frustración con una simple imitación de las cualidades musicales. Sin embargo, muchos de los artistas plásticos que se han involucrado con elementos y cuestiones sonoras dentro de su quehacer artístico no buscan en realidad emular o reproducir las cualidades de una pieza musical (aun cuando existen las excepciones), sino mas bien conseguir una mayor expresividad en su trabajo conjuntando elementos visuales y sonoros, que creen en conjunto una visión más amplia a ellos mismos y al espectador.

Por mi parte, desde siempre me sentí atraída por el mundo sonoro que nos rodea en todos lados y a todas horas; aun cuando siempre supe que mi vida seria para las artes visuales nunca dejé de sentirme atraída e intrigada por las posibilidades acústicas que existen en el mundo. Por ello me pareció que el paso más lógico a dar era conjuntar ambos mundos, el visual y el sonoro, dentro de mí producción artística y ver hasta qué punto puedo ser capaz de explotarlos en armonía en piezas que puedan ser disfrutadas por toda clase de públicos.



Dentro de esta investigación presento el proyecto de escultura sonora en el que he venido trabajando desde hace ya cuatro años, donde he buscado la experimentación con las formas y los cuerpos geométricos utilizados en la conformación de las piezas, así como en la manera en que dichas variaciones formales afectan el sonido que una pieza escultórica es capaz de producir. También me ha sido de interés la experimentación con distintos tipos de materiales y la manera en que la variación de ellos cambia del mismo modo las cualidades acústicas de los objetos que conforman.

Todas estas experimentaciones en cuanto a forma y materiales me han llevado a enriquecer mi lenguaje acústico y visual, lo que también me ha llevado a un uso mucho más consciente de estos elementos para la concepción de piezas donde lo sonoro y lo visual se conjuguen de una mejor manera, sirviendo de un modo más eficiente a los objetivos específicos de la pieza en que se aplican.

Del mismo modo, el avance de la investigación misma me llevó a la inquietud sobre las posibilidades que la instalación artística puede aportar a la producción escultórica en la que ya venía trabajando, puesto que brinda una manera más sencilla de poder interactuar con el espectador, permitiéndole ser parte también dentro de la experiencia audiovisual. Y también la experimentación de las posibilidades sonoras que la participación en eventos de moda alternativa pueden brindar, al ofrecer la oportunidad de crear piezas en las que el cuerpo del modelo provea la energía para la producción sonora, han sido fuentes constantes de inspiración y desarrollo del propio proyecto.

En primera instancia me pareció oportuno comenzar con una breve pero concisa definición acerca de lo que es el sonido, desde el punto de vista de la Acústica, para dejar claro el producto que las piezas del proyecto han de obtener. Después de ello, había que indagar sobre las principales características que posee el sonido (reverberación, eco, reflexión, resonancia, etc.), así como la manera en que el sonido mismo y sus diferentes características se producen físicamente, tanto por la influencia de materiales distintos así como por la manera en que se dispersa y/o se difunde el sonido dependiendo de la forma que adopta el material del objeto que interactúa con él.

Después de ello, un muy resumido recorrido a través de la historia del arte de los últimos cien años, abordando los intentos de diversos artistas, de las más variadas corrientes artísticas y cuyo trabajo se desarrolló en distintas ramas de las mismas, que involucraron elementos sonoros (aun cuando la mayoría de ellos no lo hizo con sonidos “reales” si no más bien con interpretaciones visuales del sonido); a muchos de ellos, y más propiamente a su afán de experimentación visual y sonora, se debe la disolución de los límites entre distintas disciplinas (arte, música, literatura, entre otras) y el nacimiento, más tarde, de la rama interdisciplinaria del Arte Sonoro y, por ello, me parece que era necesario incluirlos, para poder dar un referente contextual.

En el tercer capítulo abordo el arte sonoro ya como tal y las ramas más significativas que, dentro de un mundo tan amplio y variado, podemos encontrar. También se mencionan algunos artistas y sus trabajos como ejemplos de su producción sonora y las distintas maneras en que ellos han explotado las cualidades acústicas

y sonoras en sus propios trabajos.

Ya en la última parte, se aborda el proyecto como tal, desde los primeros intentos de experimentar en la creación de objetos escultóricos capaces de producir sonidos definidos, casi todos ellos creados a partir de experiencia empírica y conocimientos vagos de la acústica y sus características donde el principal objetivo era la reinterpretación de instrumentos musicales, tanto en sus formas como en su manera de producir sonidos y, por ende, de los sonidos mismos que eran capaces de crear. Las producciones más recientes (derivadas del Proyecto “Trotamundos”, del Colectivo Estampida, donde se busca la reinterpretación de diversos barrios tradicionales de la Ciudad de México), en cambio, van por un camino diferente, en donde ya no es importante la emulación de los objetos musicales, si no que cada pieza sea capaz de una producción sonora única, que les brinde su propia personalidad y que tenga un referente en la vida misma y que le den voz al barrio al que representan.





Experimento sonoro I
(detalle)

Acuarela sobre papel,
29.7 x 21 cm, 2013



CAPÍTULO 1
Física del sonido

FÍSICA DEL SONIDO

El mundo del ser humano se rige por los estímulos externos a su propio cuerpo, que es capaz de percibir e interpretar, con la finalidad de hacerse una idea del ambiente que lo rodea y todo aquello a lo que se ha de enfrentar.

En orden de aparición, el sentido del oído fue el último en desarrollarse dentro de los cambios evolutivos que se dieron en los organismos vivos¹ y se dio gracias a la necesidad de una mejor interacción con el medio en que los seres debían desenvolverse después del drástico cambio de ambiente². El desarrollo del sentido del oído dotó a las criaturas de un modo mucho más especializado de detectar el peligro y de encontrar mucho más fácilmente a sus posibles presas, especialmente cuando el sentido de la vista se ve disminuido en su capacidad debido a la escasez de luz, necesaria para su funcionamiento.³

El desarrollo de este sentido se fue dando paulatinamente, como todos los cambios evolutivos, y se fue perfeccionando cada vez más hasta llegar a los más complejos sistemas de captación e interpreta-

1 Tanto el sentido del oído como el del olfato son sentidos que se desarrollaron para mantener en alerta de posibles peligros o alimento a los seres vivos, en auxilio del sentido de la vista que es un sentido limitado. En el caso del oído, este no deja de funcionar ni mientras el ser esta dormido.

2 Del acuático al aéreo. En los medios acuáticos el sonido se propaga de una forma un tanto distinta a como lo hace en el aire y por ello no era tan necesario el desarrollo de un sistema complejo de interpretación de sonidos, bastaba simplemente un sistema de detección de vibraciones. La salida al ambiente aeróbico determinó la evolución del complejo sistema de escucha, puesto que la dispersión de las ondas en dicho ambiente impedía la correcta interpretación de las ondas.

3 Larson Guerra, Samuel, *Pensar el sonido*, p. 51-54

ción de estímulos sonoros que existen actualmente (los cuales, hasta la fecha, el ser humano no ha sido capaz de emular satisfactoriamente ni por los medios tecnológicos más avanzados).

En el caso del ser humano, esta evolución del sistema auditivo le llevó a contar con tres huesecillos dentro del oído medio⁴, lo que nos lleva a otra característica importante: el aumento de la capacidad cerebral contribuyó al aumento equivalente de capacidades y, por ende, a la especialización de ciertas tareas⁵; para el sentido del oído esto vino a significar una necesidad mucho más grande de captar e interpretar los sonidos de una forma considerablemente más profunda y compleja.⁶

El hombre moderno ha ido sacrificando, poco a poco, varias de sus capacidades y habilidades anteriores en pro de otras mucho más especializadas y útiles para el entorno en que se encuentra inmerso en la actualidad. Por ello, el sentido de la vista ocupa una posición privilegiada frente al resto de los sentidos, principalmente debido a que las sociedades contemporáneas exaltan la importancia de la explotación de los medios visuales. Sin embargo, el sentido del oído, dentro de estas mismas sociedades se ha visto envuelto en cierta contradicción, puesto que a pesar de que con el paso de los siglos se ha ido dis-

4 En los mamíferos lo común es la presencia de tan sólo un huesecillo, por lo que la reproducción de los estímulos sonoros hacia el cerebro humano es mucho más "fino" que en otros animales, a pesar de que no somos capaces de escuchar ciertas frecuencias que otros seres sí pueden.

5 Vid *Infra*

6 *Ibidem*, p. 57-59



minuyendo la capacidad auditiva, derivada del cese de las actividades de la “vida salvaje” (la cacería y el contacto directo con situaciones de alto riesgo que conlleva), las sociedades urbanas han dedicado grandes esfuerzos al cultivo de la exitosa industria de la música, lo que ha llevado también a la consecuencia lógica de querer conocer todos aquellos conceptos y elementos que intervienen en la producción y reproducción de sonidos.

En el espíritu del presente trabajo, considero de especial importancia plantear los elementos básicos y más relevantes en cuanto al sonido por *sí mismo*, puesto que se vuelven de gran utilidad en la concepción de piezas, ya sean puramente sonoras o que involucren también lo visual (como el caso presente), ya que brindan una base sólida a la cual asirse cuando se pretende crear “sonido” en una pieza artística a partir de una idea abstracta. También me pareció oportuno dar al lector un panorama más amplio y una serie de herramientas para entender los asuntos y tecnicismos que se tratarán más adelante.

1. El sonido

Este concepto se encuentra a veces en una situación poco clara, debido a que su definición suele estar sujeta a las percepciones subjetivas de cada persona y es por ellos que raras veces la gente se pone de acuerdo en ello. Por otro lado, suele considerarse la palabra sonido como sinónimo de la palabra ruido, aún cuando ambas palabras denotan conceptos distintos, dentro de un mismo campo semántico.

Según el arquitecto argentino A. C. Raes, especialista considerado casi pionero en los temas sobre acústica aplicada a la arquitectura¹, la definición y

diferencia entre “ruido” y “sonido” es tan subjetiva que incluso hay algunas personas que “consideran la música como ruido, aún cuando su vecino sea Beethoven”².

Es así, que a veces uno se encuentra en aprietos cuando trata de dar sentidos coherentes a las ideas relativas al sonido; sin embargo, con el paso de los años se han llegado a ciertos consensos respecto a dichas definiciones. A continuación se explicarán los más relevantes para la presente investigación.

1.1 Definición

Como ya vimos, cuando hablamos de sonido, existen discrepancias respecto a lo que cada uno considera un sonido y también existe gran confusión respecto a las diferencias entre éste y el “ruido” Para la gran mayoría de las personas, estas dos palabras designan la misma cosa, el mismo fenómeno; y aún cuando se habla de música, que en su definición más académica se designa como “la secuencia ordenada de una serie de sonidos con frecuencias regulares”, se encuentran grandes diferencias entre quienes consideran cierto tipo de música como “sonidos agradables” o simples “ruidos sin sentido”.

El ruido, en general es concebido como los sonidos desagradables o no deseados que una persona escucha, aún cuando dentro de esta definición entren muchos sonidos que para otras personas puedan ser agradables, y por ello se ve limitada y se atiene básicamente al estado anímico del escucha. Así que, para fines prácticos, definiremos aquí al ruido como *los sonidos captados por el escucha, de frecuencias irregulares³, que son desagradables al oído.*

1 Vid. Infra

2 Raes, A. C., *Arquitectura Acústica*, p.45

3 Ardley, Neil, *El libro de la Música*, p. 10

Existen diversas definiciones para un concepto tan complejo como lo es el Sonido¹. Sin embargo son dos, con diferente enfoque cada una de ellas, las definiciones que comúnmente se toman en cuenta. Una de ellas se basa en el punto de vista de los Físicos, que hablan del sonido de la forma más purista y meramente técnica. La otra definición, por su parte, nace del punto de vista fisiológico², que es mucho más subjetivo, ya que se basa en las sensaciones del sujeto que escucha, y no sólo en los datos duros³.

La primera de estas definiciones nos dice que el Sonido consiste de un fenómeno físico de perturbación de las moléculas del entorno, ya sea éste líquido, sólido o gaseoso, siendo en los sólidos donde más rápido se propaga dicha perturbación y en los gases donde se da la menor rapidez debido a la cercanía y lejanía de las moléculas en cada caso⁴. Esto tam-

1 Durante largo tiempo se ha debatido sobre la mejor manera de definir lo que es el sonido y sus principales atributos. Desde luego, la diversidad de opiniones al respecto es enorme, puesto que se trata no sólo de una serie de conceptos y fenómenos controlados que pueden ser estudiados cada vez que se desea bajo las mismas condiciones, sino que se trata de una serie de fenómenos que se ven afectados por las condiciones del medio, pero al mismo tiempo del oyente; la subjetividad juega un papel muy importante al referirse al sentido del oído.

2 La Fisiología estudia las características de los organismos, y su interacción con el medio que los rodea, así como las funciones biológicas del propio organismo, y sus partes componentes.

3 Para los propósitos de esta investigación, habremos de tener en cuenta ambas definiciones, puesto que es importante conocer las características que producen el sonido en su forma de ondas físicas, y la manera en que éstas son percibidas por el organismo y las sensaciones que crean en él. Dentro de estas consideraciones, tomaremos en cuenta también el punto de vista del campo musical, puesto que se encuentra en una especie de "término medio" en lo referente a los sonidos, pero un poco más inclinado hacia la parte subjetiva.

4 Cuando se produce un sonido, las partículas son desplazadas por la fuente de dicho sonido, de forma envolvente a ella; comienzan a golpear las moléculas del medio que rodea a la propia fuente y así continúan hasta que la fricción provoca que se vayan deteniendo paulatinamente y que la intensidad del sonido disminuya hasta el punto en que el sonido se detiene.

bién nos hace deducir que el sonido no se propaga en el vacío⁵, puesto que al encontrarse éste carente de moléculas, no existe medio para la propagación⁶.

Dentro de la visión científica que aquí estamos abordando, no se toma en cuenta si estas perturbaciones en el medio producen o no un fenómeno auditivo, es decir, que no es relevante si se puede o no escuchar la perturbación; lo que importa es tan sólo el movimiento de las partículas. La visión de los Físicos es, en casi todos los casos, una visión abstracta de los fenómenos naturales y, por ello mismo, tan sólo se centran en darle relevancia a los datos y acontecimientos que pueden ser cuantificados y llevados al terreno de las ecuaciones y formulas matemáticas y que sean capaces de aportar nuevos datos que sean igualmente manipulables. Ésta es, entonces, la principal diferencia entre el *sonido* en Física y el *sonido* en Fisiología, el cual veremos a continuación.

Para la Fisiología, que se centra en la interacción de los fenómenos dentro y fuera del cuerpo humano⁷, el Sonido se trata también de un fenómeno de perturbación de moléculas en el medio en que se mueve el individuo, pero le agrega también un importante detalle que los Físicos pasan por alto: la sensación que genera dicha perturbación en el propio individuo.

5 Ramírez Ángel, Antonio, *Cultura musical*, p.15

6 En efecto, las perturbaciones de todo tipo, que pueden ser vistas y producidas en nuestro medio (nuestro planeta) difícil o nualmente pueden producirse en el espacio vacío más allá de nuestra atmosfera (con ciertas excepciones que son las atmosferas de los demás planetas existentes en el Universo, pero en los cuales no estamos del todo seguros que el comportamiento de los fenómenos físicos en dichas atmósferas sean iguales que aquí por falta de experimentación directa, pero que parecen ser bastante probables, si las Leyes de la Física son realmente *Universales*).

7 En el caso de la fisiología humana.



La perturbación¹ viaja a través del medio, propagándose hasta llegar a los oídos del sujeto y provocando una reacción en su cuerpo, el cual capta dicho movimiento y lo transforma para que el cerebro pueda percibirlo como un fenómeno auditivo (*sonido*, como se conoce coloquialmente).²

El sonido, para ser considerado como tal, debe cumplir con una serie de requisitos que aseguran que el oído puede captarlo y transformarlo dentro del cerebro como estímulos sensoriales auditivos.³ En primera instancia, debe cumplir con ser del rango de frecuencias admitido por el oído para ser escuchado. Este rango va de los 20 hasta los 20,000 Hz⁴, mismos que componen todo el rango que es capaz de escuchar el ser humano (aunque no el rango total que alcanzan las ondas en el universo)⁵.

1.2 Características

En el sonido podemos encontrar diferentes características que hacen de cada uno un individuo, dotándolo de propiedades que lo hacen único a oídos de personas no especializadas. Dentro del mundo de la Física y de la Música por igual se dan estas caracte-

rísticas, aunque dentro de cada rubro se les asigna un nombre distinto que en ocasiones lleva a confusiones, pero que al final terminan designando la misma característica.⁶

Son tres los rasgos que caracterizan y dan personalidad a cada sonido que podemos escuchar, y tanto podemos apreciarlos en su representación gráfica propia de las teorías físicas, como reconocerlos escuchándolos directamente y notando las diferencias entre ellos. Estos rasgos son:

- **Intensidad**

Tanto en Música como en Física se designa del mismo modo, aunque se define de modo distinto, debido al lenguaje propio de cada disciplina. Sin embargo, al final, termina denotando el mismo fenómeno para la persona que lo escucha. Aunque con puntos de vista distintos en cuanto a la manera de abordar esta característica, en ambos casos podemos hacernos una idea más o menos clara de cómo lo percibimos.

En Física, la Intensidad se concibe como la cantidad de energía que desplaza la fuente del sonido, y que se mueve por el medio elástico (sin importar el estado de la materia del medio) propagando la onda hasta llegar al sistema auditivo⁷ o medio de recepción. En cuanto a las partes básicas de la representación gráfica de la onda, la Intensidad está determinada por la *Amplitud* de onda⁸, que consiste en la altura de la onda con base en un eje imaginario de referencia que se utiliza: mientras más alta la onda,

1 A partir de ahora llamada *Onda Sonora*.

2 Vid. *Infra*

3 Larson Guerra, Samuel, *idem*, p. 19

4 La frecuencia de las ondas sonoras se miden por medio de *Hertz* (Hz) que consisten simplemente en el número de ciclos que hace una onda durante un intervalo de tiempo definido ($F = \text{ciclos/s}$)

5 El intervalo que comprende las frecuencias de entre los 20 Hz y los 20 KHz, se conoce como espectro audible. En teoría, todos los seres humanos son capaces de percibir sonidos que se encuentren dentro de dicho espectro, aunque en la práctica depende de diversos factores el rango total que una persona es capaz de escuchar.

Por encima de este rango (las frecuencias más altas de 20 KHz) se conocen como Ultrasonidos; mientras que las frecuencias más bajas (menores a los 20 Hz) se llaman Infrasonidos. Ambos son imperceptibles para los oídos humanos como sonido, aunque pueden ser percibidos de otras formas, generalmente como movimiento.

6 La diferencia entre las características de sonido que designa la Física y las que designan la Fisiología y la Música, tan sólo difieren en la percepción: en una la percepción es completamente objetiva, mientras que en la otra es subjetiva

7 *Ibidem*, p. 23-25

8 *Curso de Acústica en Bachillerato Características del sonido: intensidad, tono, timbre y duración*, en <http://www.ehu.es/acustica/bachillerato/index.html>

mayor la amplitud.

Mientras tanto en Música, la Intensidad es mucho más sencilla de entender, puesto que su definición es muchísimo más cercana a la concepción coloquial. Aquí se entiende, simplemente, como la fuerza o la debilidad del sonido producido y percibido o, en otras palabras aun más sencillas, como lo alto o bajo del volumen¹. Sin embargo, este elemento es susceptible a la percepción subjetiva y, por lo tanto, no es posible tomarlo en cuenta como una forma objetiva de evaluar que tan fuerte o débil es el sonido en realidad.

- **Tono**

En este caso, a pesar de que ambos campos de estudio difieren en la manera de designar a esta característica, en el fondo representan la misma sensación acústica para unos y otros. El tono de los objetos sonoros y, esencialmente de los instrumentos musicales, se ve determinado muy especialmente por sus características físicas, tales como: el tamaño, el material, la forma, etc.²

Para la ciencia Física, el tono se denomina *Frecuencia* y hace referencia al número de ondas que se producen (o perciben) en un intervalo de tiempo determinado. Dependiendo de la cantidad de ciclos que una onda pueda tener en el intervalo de tiempo establecido de antemano es la característica sonora que tendrá la misma: mientras mayor sea la cantidad de ciclos el sonido será más alto³ y viceversa⁴. Aunque dentro de la Física se considera la existencia de ondas con frecuencias superiores e inferiores a las que somos capaces de percibir como sonidos, en general

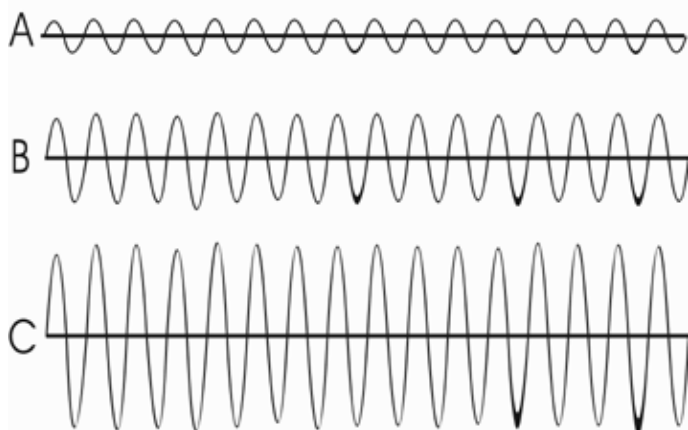
1 Ramírez Ángel, Antonio, idem, p. 12

2 Vid. Infra.

3 Agudo

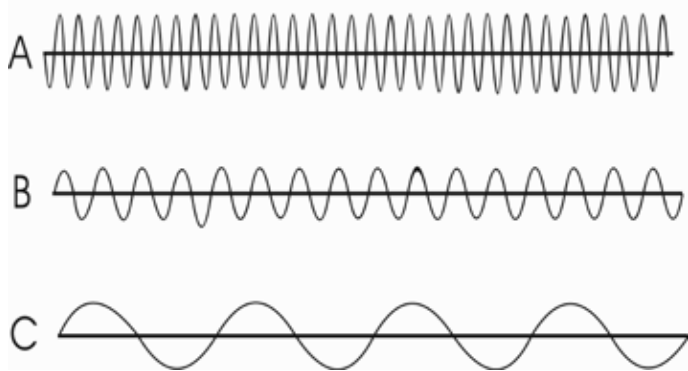
4 Larson Guerra, Samuel, idem, p. 20

INTENSIDAD
mayor amplitud= más fuerte
menor amplitud= más suave



1. Ejemplos de intensidad de onda

ALTURA
mayor frecuencia= más agudo
menor frecuencia= más grave



2. Ejemplos de frecuencia de onda



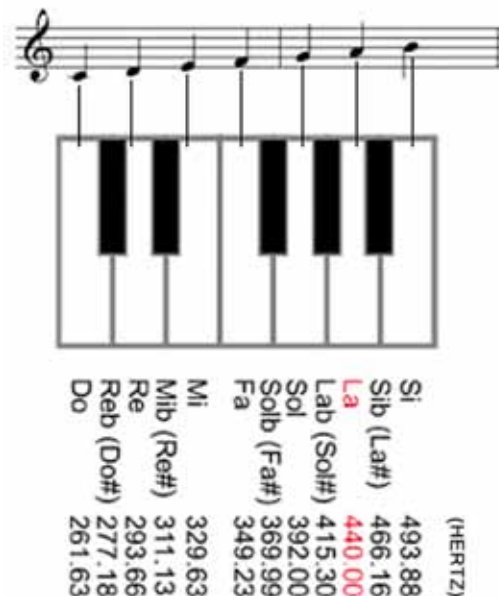
no se toman en cuenta más que para asuntos meramente teóricos.

Para la Fisiología y la Música la frecuencia es percibida por el escucha de una forma que es fácilmente reconocible: se trata de la diferenciación de los sonidos graves y agudos. Dentro de la concepción musical es la característica fundamental para la composición de melodías, puesto que las notas musicales existen gracias a las diferencias de frecuencias (que en el pasado habían sido establecidas de una manera arbitraria), para principios del siglo XX se decidió definirlos de un modo mucho más científico¹. Es así como la nota *La*, que se utiliza como referencia para la afinación de los instrumentos musicales y conocida como “La central”, quedó establecida con una frecuencia de 440 Hz.

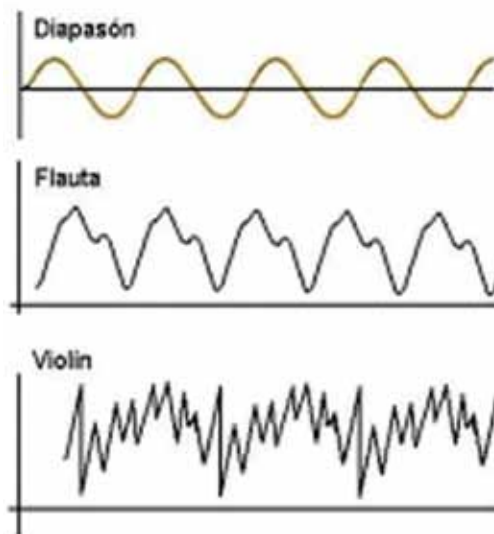
- **Timbre**

Esta característica es un poco más compleja de describir desde el punto de vista de la sensación que causa en el oyente, puesto que tratar de transmitirlo por medio de palabras se convierte en una tarea titánica, si no se cuenta con los ejemplos adecuados que ayuden a esclarecer el punto, ya que los sonidos (y por ende la Música), se desarrollan en el tiempo y por tanto no existen hasta que son interpretados, por lo que es simplemente necesario escucharlos para poder comprenderlos.

Desde el punto de vista Físico es, ciertamente, más sencillo de comprender por medio de palabras (y algún pequeño esquema de representación del comportamiento de las ondas sonoras), puesto que se tratan (ambos) de concepciones abstractas de conceptos. Por ello, el timbre, hablando desde el punto de vista de las ondas sonoras, es el nombre que en



3. Frecuencia de las notas de la escala de Sol, incluyendo el La central



4. Ejemplos de diferentes tipos de timbres, incluyendo el diapasón que es un timbre “puro”

¹ Ardley, Neil, *El libro de la Música*, p. 35

Música se le ha impuesto a la forma de la onda.

Generalmente, cuando se trata de ondas, se busca la forma más sencilla de representación en los ejemplos (visuales o hablados) para facilitar la comprensión de los conceptos que se van a tratar; el ejemplo más común de representación de la onda es como una grafica senoide¹, debido a su simpleza y semejanza al comportamiento “ideal” de la onda sonora. Sin embargo, las ondas sonoras rara vez se comportan de esta manera “ideal” y es difícil encontrar algún objeto, voz o ser que produzca el sonido “puro”².

Los sonidos de la Naturaleza, tanto de los seres vivos así como de los elementos no vivos, y los sonidos artificiales creados por el ser humano, no son capaces hasta ahora de producir espectros sonoros perfectos que creen ondas puras. Todos producen ondas sonoras del tipo compuesto, que pueden ser más o menos complejas dependiendo de la fuente que las produzca. Dado que los objetos que producen las vibraciones que se interpretan como sonidos son de formas complejas, los sonidos que son capaces de producir lo son también; además, al producir las vibraciones, la onda principal se ve acompañada de otras vibraciones de una fracción de la frecuencia de la original, que son llamadas “armónicas”, que le dan al sonido producido una riqueza tonal distintiva.³

Dependiendo de la complejidad de la onda formada por el sonido producido, es también la complejidad del sonido mismo y su cualidad sonora. Esta variación y complejidad, en la Música es conocida

1 La representación gráfica de la función algebraica *seno*

2 Sólo los diapasones que se utilizan para afinación son capaces de producir el sonido de las notas musicales puras, sin ningún armónico que “ensucie” el sonido.

3 Ardley, Neil, idem, p. 23

como “color”, y se define como “la voz distintiva del instrumento”⁴. Obedeciendo a la forma del instrumento (y de los objetos en general que produzcan sonido), y tomando en cuenta la forma en que se produce dicho sonido también, la onda será diferente y distintiva, lo que nos proporciona la información necesaria para saber qué lo produjo y la manera en que lo hizo.

Esta cualidad fue vital para la supervivencia durante el tiempo en que los hombres habitaban el “mundo salvaje”⁵, cuando era necesario saber qué era lo que provocaba los ruidos que lo rodeaban, tanto para saber si había peligro o si había una presa cercana, y que con el paso de los siglos y la evolución de la vida “civilizada” se fue afinando esta capacidad de percepción sonora a favor del desarrollo musical.

1.3 Propiedades

Las ondas que nosotros percibimos como sonido cuentan con una serie de propiedades que se aplican a ellas dependiendo del comportamiento de las mismas dentro del medio en que se mueven y pueden ser captadas por nuestros oídos.

Varias de estas propiedades son captadas por las personas de manera automática e inconsciente y, sin embargo, todo el mundo es capaz de reconocerlas, aunque no se tenga la más remota idea de cómo o porqué se producen.

Estos fenómenos son importantes por el hecho de ser acompañantes de los sonidos que nos atacan día a día y porque su aplicación a conciencia nos puede llevar a resultados de lo más extraordinarios, dentro de una diversidad de campos de estudio y ya no sólo en los dos o tres que hasta ahora hemos ma-

4 Larson Guerra, Samuel, idem, p. 43-46

5 Stevens, S.S., Sonido y audición, p. 32



nejado.

- **Absorción**

De estas propiedades, la *absorción* es de las más sencillas de comprender puesto que se trata tan sólo de una característica inherente a algunos materiales, que consiste en no reflejar o rebotar las ondas, creando un fenómeno que percibimos acústicamente como “apagar” el sonido.¹

Algunos de los materiales naturalmente absorbentes son, por lo general, compuestos por una estructura porosa y blanda² por lo que las ondas sonoras se introducen por los huecos de la estructura misma del material y así crean el efecto de “apagado”³. Mientras más poroso sea un material, mayor será el efecto de apagado que se creará debido a que las ondas sonoras rebotarán por cada poro creando una carga mayor de fricción en ellas que las llevará inevitablemente hasta su desaparición completa.

En la construcción⁴, es muy importante la utilización de materiales absorbentes de sonido (aunque también reflejantes), dependiendo de la finalidad del inmueble, principalmente para lograr mitigar los sonidos “indeseables”. Durante los últimos sesenta años aproximadamente se ha dado una gran importancia al estudio y aplicación de este tipo de materiales en Arquitectura e Ingeniería para dar los mejores resultados acústicos y estructurales en las construc-

ciones⁵, surgiendo así la Acústica Arquitectónica⁶.

- **Reflexión**

El sonido, tal como ya hemos explicado, consiste de una serie de compresiones y descompresiones en el medio (ondas), y cuyo comportamiento es similar a las ondas de luz; por ello, cuenta con las propiedades inherentes a cualquier tipo de onda⁷: la reflexión es una de ellas.

Las ondas sonoras se mueven por el espacio mientras su ímpetu inicial siga “empujándolas” hasta agotarse su energía e ir desapareciendo paulatinamente. Cuando estas ondas topan con algún obstáculo en su camino, pueden ocurrir una serie de fenómenos con ella que alterarán de algún modo su naturaleza sonora. Cuando el obstáculo con el que topa la onda es un objeto de composición sólida y compacta, se da el fenómeno conocido como *reflexión* que como dice su nombre, básicamente se trata de que la onda sonora se refleja en el obstáculo y continúa su camino en dirección opuesta.

La forma en que la onda reflejada sigue su camino depende de lo que se llama ángulo de incidencia, es decir, el ángulo en que la onda choca y rebota. Dependiendo de la forma de que rebota, encontramos distintos tipos de reflexión⁸:

Reflexión plana. Se da cuando la onda rebota contra un objeto sólido y liso perpendicular a la dirección de la onda original (en la mayoría de los casos) y que da como resultado

1 Larson Guerra, Samuel, ídem, p. 36

2 Los seres humanos somos por completo seres absorbentes de sonidos, puesto que nuestra composición es altamente porosa, incluso en los huesos.

3 Algunos instrumentos musicales cuentan con sistemas o piezas adicionales hechas con el propósito de “apagar y/o atenuar algunas de sus notas para proporcionar nuevas formas de sonido.

4 Principalmente de edificios habitacionales, de oficinas, salas de conciertos, etc.

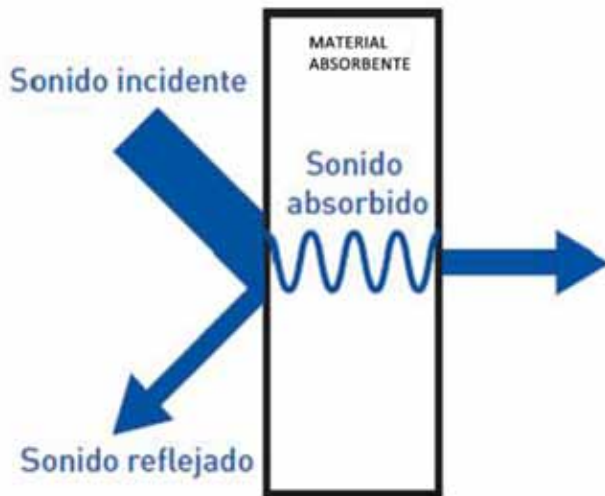
5 Durante el siglo XX se dieron casos en que las construcciones (edificios, puentes, etc.) se derrumbaban sin causas aparentes a pesar de ser prácticamente nuevas las estructuras. Poco después se descubrió que se debía a situaciones relativas a las ondas sonoras.

6 Vid. Infra.

7 Stevens, S.S., ídem, p. 19

8 Stevenson, S.S., íbid.





5. Absorción y reflexión de una onda sonora al chocar contra un obtáculo

el rebote de la onda en la dirección en que se originó el sonido. La *reflexión compuesta* es la que se da en la mayor parte de los casos, y consiste en una serie de reflexiones planas consecutivas, debido a que, siendo las ondas sonoras esféricas y no planas, estas rebotan consecutivamente con muchos de los objetos que encuentran a su paso, y al final regresan a su emisor aunque con menor fuerza por el mismo desgaste de la reflexión.

Reflexión parabólica. Este tipo de reflexión es muy utilizado debido a que sirve prácticamente como una forma eficaz de direccionar las ondas de sonido¹. Las ondas producidas dentro del foco de una superficie curva cóncava, chocarán contra dicha forma y se reagruparán de forma paralela antes de reflejarse en línea recta, con una pérdida mínima de la energía de la onda original².

1 También de luz, radio, etc.

2 Este tipo de reflexión es muy explotado en los auditorios musicales

Reflexión elíptica. Este tipo de reflexión no suele ser muy utilizada, debido a que el reflejo de las ondas por esta forma, crea una serie de interferencias³ que impiden entender lo que se está escuchando. Aun así, la reflexión elíptica comprende un fenómeno acústico interesante: al tratarse de una forma constituida por dos parábolas encontradas, las ondas sonoras generadas en uno de los focos de la elipse serán reflejadas por las paredes de la misma hasta llegar al otro foco. Ahí, y sólo ahí, estas ondas serán audibles, mientras que en el resto del espacio elíptico será imposible escuchar el sonido.⁴

Quando la reflexión se da continuamente en un solo espacio durante un lapso de tiempo relativamente largo, es cuando hablamos de *reverberación*, concepto del que hablaremos a continuación.

- **Reverberación**

La *reverberación* es la contraparte de la *absorción*, ya que prácticamente consiste en el reflejo de las ondas sonoras sobre las superficies que son aptas para dicho propósito; cuando las ondas hacen contacto con este tipo de materiales, en lugar de ser absorbidos por la propia estructura particular, rebotan de vuelta (dependiendo del ángulo de incidencia⁵) hacia la fuente del mismo.

Los materiales reflejantes son de una estructura más sólida y sumamente compacta, lo que impide que las ondas se cuelen a través⁶. Esta reflexión del

al aire libre (las llamadas conchas). Vid. *Infra*.

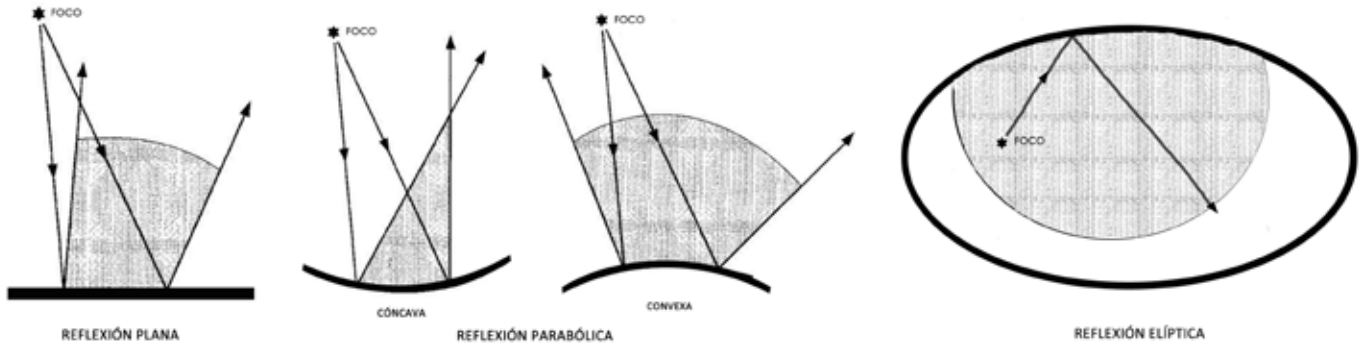
3 Vid. *Infra*.

4 Este fenómeno en Arquitectura se conoce como *galerías de susurros*.

5 Al ángulo en que la onda choca contra el material reflejante, que determinará su nuevo recorrido y la posibilidad de nuevas reflexiones.

6 Larson Guerra, Samuel, *idem* p. 36-37

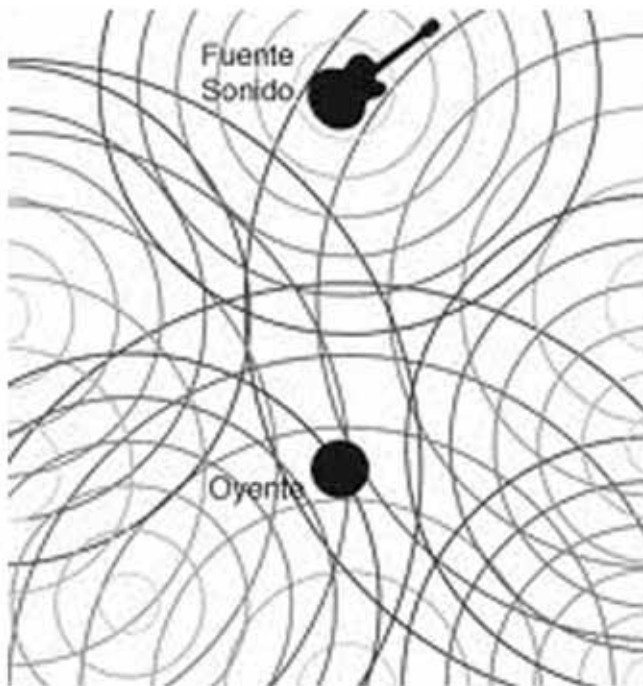




6. Tipos de reflexión de onda

sonido es conocida como *reverberación* puesto que la repetición del sonido por cierto tiempo, hasta su inevitable final debido al agotamiento de la energía inicial, provoca una especie de alargamiento del sonido original.

Esta propiedad acústica suele aprovecharse en la construcción de teatros y salas de conciertos, como un medio natural de incrementar la intensidad de los sonidos sin recurrir a equipos electroacústicos de amplificación.



7. Reverberación de las ondas sonoras dentro de un espacio compacto y altamente reflejante

Para describir las distintas salas de conciertos, los músicos utilizan con frecuencia expresiones tales como "íntimo", "pleno", "quebradizo", "brillante", "de buena respuesta", "turbio", etc. La intimidad y la plenitud son los más importantes atributos de un auditorio. La reverberación es el único factor acústico que se puede calcular matemáticamente; se define como el tiempo que tarda en descender en sesenta decibelios el nivel sonoro que persiste en una habitación, una vez que la nota que lo ha creado ha terminado. (Las composiciones musicales poseen una gama media de sesenta decibelios entre los sonidos más altos y más bajos).

De una sala reverberante se dice que es una sala "viva". Una que refleje muy poco sonido hacia la audiencia se llama "muerta" o "seca". La viveza de un auditorio proporciona plenitud tonal a la música [...].

El tiempo de reverberación está condicionado por el volumen de la sala, por la cantidad de materiales absorbentes que hay en ella y, en menor medida, por su forma. Los tiempos de reverberación varían entre 1,1 segundos del Convent Garden de Londres, 2,05 segundos del Grosser Musikvereinsaal de Viena y 7 segundos de las iglesias medievales. No obstante, este lapso de tiempo puede modificarse mediante la colocación de superficies absorbentes, o con medios electrónicos, como el sistema llamado “resonancia asistida”. Es frecuente que las iglesias que poseen tiempos de reverberación largos tengan también una peculiaridad; lo que se denomina la “nota simpática”, que es una región tonal, entre sol y la, en la que el tono queda aparentemente reforzado por la propia vibración de la estructura.¹

Como vemos, el fenómeno de reverberación se conoce desde siglos atrás aunque su aplicación en la construcción era meramente casual; con el paso del tiempo se fueron realizando experimentos arquitectónicos con el evidente propósito de mejorar la acústica de las construcciones y así lograr que dichas mejoras se integraran desde el inicio al diseño de la construcción.

- **Resonancia**

La *resonancia* es otro recurso muy utilizado por la música para la amplificación de los sonidos. Comúnmente se habla de las cajas de resonancia de ciertos instrumentos musicales, que le dan fuerza a los sonidos producidos por un elemento mucho más pequeño o débil². Muchos instrumentos musicales están diseñados para vibrar a ciertas frecuencias, que son las definidas para las notas musicales que es capaz de producir el instrumento en cuestión³. Acústicamente

hablando da como resultado, un reforzamiento del sonido inicial, por lo que se le suele utilizar como un modo de amplificación del sonido de forma natural, así como una forma de mejorar la calidad de los sonidos, generalmente en espacios reducidos.

La resonancia se sirve de una característica de los cuerpos que les permite entrar en sintonía con las vibraciones de otro, conocida como la “vibración por simpatía”⁴: cada cuerpo es capaz de entrar en sintonía con otro que vibre a la misma frecuencia específica del mismo, con sólo encontrarse cerca del cuerpo que provocó la vibración inicial, sin necesidad de que se toquen y esta “simpatía” durará hasta agotarse la energía de la onda inicial, es decir, hasta que deje de vibrar⁵.

Esta propiedad se ha explotado por miles de años, con una gran diversidad de propósitos e incluso ha producido terribles desgracias en ocasiones, llevando a la imperiosa necesidad de la investigación a fondo de la resonancia simpática, sus causas y sus efectos, principalmente sobre las estructuras urbanas.⁶

nota LA está diseñada para vibrar mejor a la frecuencia de 440 Hz, que corresponde a la frecuencia de dicha nota.

4 O *Vibración simpática*.

5 Stevens, S. S., *idem*, p.21

6 De todos es conocido el típico ejemplo de la cantante que rompe copas de cristal con tan sólo su voz. Aunque uno pensara que lograrlo es prácticamente imposible, en realidad es muy factible. Debido a la resonancia simpática, una persona puede intentar cantar cambiando de nota hasta dar con la que causa simpatía al cristal, hasta el momento de romperla por el exceso de energía que se genera en la vibración.

Mientras tanto, también es conocido el caso de diversos puentes de relativamente reciente construcción (principalmente puentes colgantes), que se han visto colapsados aparentemente sin motivo alguno, pero que bajo investigaciones a conciencia se ha demostrado que este tipo de construcciones (especialmente las de enormes dimensiones) son vulnerables a entrar en resonancia con las poderosas corrientes de aire y verse destruidos en un santiamén.

1 Ardley, Neil, *Ídem*, p. 136

2 El ejemplo más claro, directo y conocido es el de las guitarras acústicas, cuyo cuerpo es una caja de resonancia que hace las veces de amplificador y sostén de las cuerdas mismas.

3 Por ejemplo, la segunda cuerda de un violín, que corresponde a la



- **Refracción**

La *refracción* consiste básicamente en el cambio de dirección de las ondas sonoras, debido principalmente al cambio del medio por el que se propagan dichas ondas. Las ondas que se mueven por un medio gaseoso, por ejemplo, tienden a “doblar” cuando encuentran una capa de gas a mayor temperatura. El ángulo de incidencia de la onda sonora con la barrera de cambio de temperatura influye directamente en la forma en que se crea la refracción:

Refracción simple: en el medio más caliente la onda se mueve más rápido y el cambio de velocidad provoca el que la onda se “doble” cambiando su dirección inicial.

Angulo critico. Se conoce por este nombre al momento en que la onda se dobla y viaja de forma paralela a la división de temperatura del medio (en la parte caliente); esto se debe a que el ángulo de incidencia es mucho más agudo con respecto a la misma línea divisoria.¹

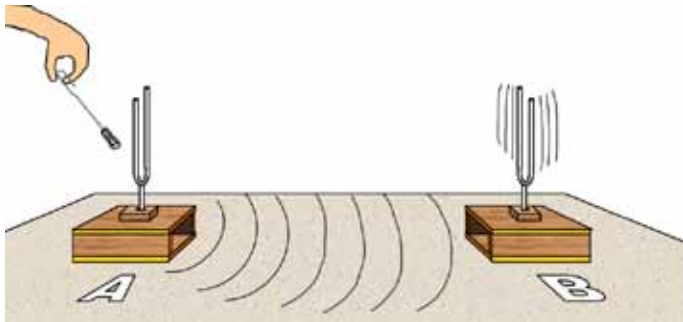
Cuando el ángulo de incidencia de la onda con respecto a la línea de diferencia de temperaturas es lo suficientemente agudo, la onda termina chocando contra dicha división y, en lugar de doblarse y seguir su camino, termina rebotando y dando lugar a la reflexión².

- **Eco**

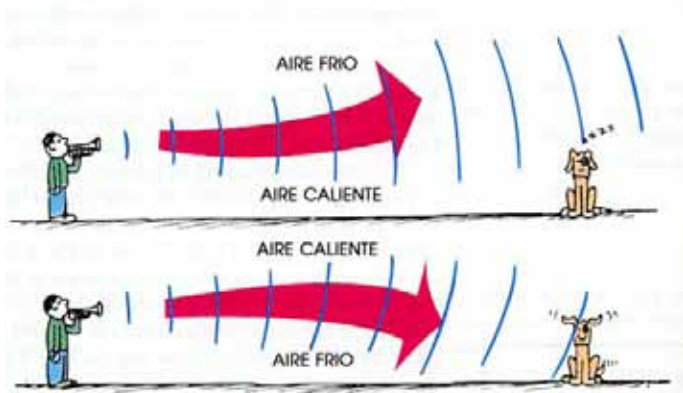
Las condiciones climáticas, así como el entorno, y la forma en que se produce y se expande el sonido, generan variaciones en él que modifican la forma en que el receptor recibe y decodifica las ondas sonoras.

¹ Stevens, S. S., idem, p. 24-27

² Vid. Supra.



8. Vibración de un diapasón por efecto de la resonancia simpática de otro diapasón



9. Refracción de las ondas sonoras debido a la temperatura del aire

Algunas de estas modificaciones son percibidas por el oído humano y aunque la mayor parte del tiempo suelen pasarse por alto, detenerse a apreciarlas a veces se convierte en una actividad interesante. Una de estas “alteraciones” a las ondas sonoras emitidas es el eco.

El eco surge cuando la reverberación se dilata en alcanzar al sonido original por más de 30 milisegundos; auditivamente lo percibimos como un sonido aparte y ya no como la prolongación del original. Este fenómeno suele ser de un interés particular en niños, que disfrutan el que una voz similar a la suya les “responda” cuando hablan en una habitación vacía o en espacios muy amplios pero limitados por algún objeto sólido (paredes, montañas, etc.)

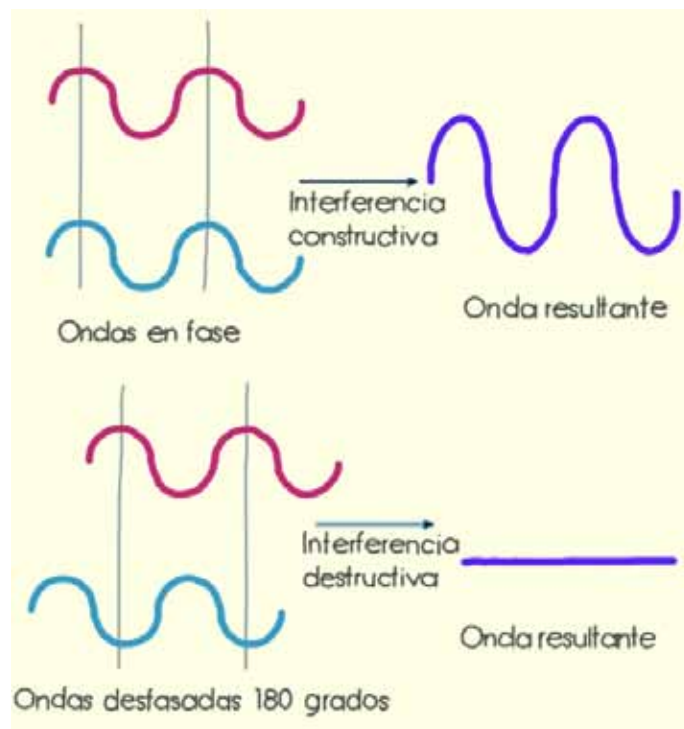
La distancia que existe entre la fuente de sonido y el objeto contra el que rebota está muy relacionada con la creación del eco. El sonido viaja en el aire, a temperatura ambiente de 20 °C, a una velocidad promedio de 330 metros por segundo (m/s)¹, por lo que cuando el sonido rebota en objetos sólidos que se encuentran a una distancia mayor de 330 metros, el sonido llega con un “retardo”, que se va acentuando mientras mayor es la distancia entre la superficie de choque y el emisor, y así podemos apreciar el desfase del sonido rebotado, con el sonido original.

- **Interferencia**

La interferencia en las ondas sonoras se da cuando éstas interactúan entre si. Como su nombre indica, una onda interfiere con la otra recíprocamente y da como resultado variaciones en el sonido final y en la manera que este es captado por el oído. Las formas de interferencia de las ondas sonoras es variada y compleja, tal como lo son las ondas mismas,



10. Ejemplo de eco provocado por el choque de las ondas sonoras contra una pared rocosa



11. Tipos de interferencia de onda

¹ De la Herrán, José, *Física y música*, p.11



sin embargo existen formas básicas en que la interferencia modifica la forma en que la onda será percibida.

Como ya se ha mencionado, las ondas (ya sean sonoras, lumínicas, etc.) gráficamente se representan como líneas onduladas sobre un eje horizontal que representa su sucesión temporal y sus características propias¹. Las partes que sobresalen del ya mencionado eje horizontal (el tiempo), se conocen como cimas, mientras que las que están por debajo del eje se llaman valles. Estas ondas graficas nos dan una mejor apreciación de la forma en que la interferencia las afecta; es así que encontramos las formas básicas de interferencia, que son:

Interferencia “en fase”. Cuando las cimas o los valles² de una onda sonora se corresponden con las cimas o los valles de otra, es decir, si su frecuencia es la misma sin importar que su amplitud sea distinta, se dice que ambas ondas están “en fase”. Al encontrarse en este estado, ambas ondas se refuerzan entre sí, dando como resultado una tercera onda que incrementa la intensidad de las dos que la originan.

Interferencia “fuera de fase”. Si las ondas sonoras no se corresponden en sus cimas o valles con los de la otra, se dice que se encuentran “fuera de fase”; este estado altera las ondas de distinto modo, disminuyendo su intensidad y haciéndonos escuchar el sonido más atenuado. Existe un caso especial, en el cual las cimas o valles de una onda coinciden con su contrario de otra onda y, especialmente

cuando ambas tienen la misma amplitud, la interferencia causada anula por completo el sonido.

Dado que las ondas raras veces son simples, como ya se ha hecho énfasis con anterioridad, el fenómeno de interferencia se vuelve un asunto sumamente complejo. Entre dos ondas cualesquiera se pueden dar ambos tipos de interferencia, una seguida de la otra, lo que produce muchas veces una sensación como de “golpeteo”:

*Tanto la sonoridad como el tono sufren cambios cuando dos o más ondas sonoras se interfieren recíprocamente. Supongamos que dos fuentes de sonido empiezan a vibrar al mismo tiempo y en la misma frecuencia. Si los dos sonidos están completamente “en fase”, es decir, si sus cimas de compresión y sus valles de rarefacción marchan al unísono, las ondas sonoras se reforzarán y producirán un sonido de mayor intensidad; pero si los sonidos están completamente “fuera de fase”, o sea que el momento de compresión de uno coincide exactamente con el de rarefacción del otro, tienden a neutralizarse, a anularse entre sí. (El oído “oír” como silencio total dos sonidos de igual intensidad, pero de fase opuesta.) Supongamos ahora que la frecuencia de las dos ondas sonoras difiere ligeramente; en cierto momento se reforzarán y en otro se anularán parcial o totalmente, y se oír un sonido que será diferente a sus componentes: una serie de pulsaciones o golpes rítmicos cuya intensidad aumenta o disminuye en un lento “uau-uau-uau”.*³

- **Ondas estacionarias**

Las ondas estacionarias son un fenómeno de reflexión estática⁴. Sucede cuando las ondas producidas por el emisor recorren un camino de forma perpendicular al punto en que surgieron y rebotan hacia el mismo,

³ Stevens, S. S., idem, p.12

⁴ La reflexión puede ser estática o dinámica dependiendo de la forma en que se refleje el sonido sobre una superficie (ángulo de incidencia). Vid, supra

¹ Vid. Supra

² O ambas

donde rebotan de nuevo y así hasta que se agota la energía.

Este tipo de reflexión de las ondas suele darse con mucha frecuencia en habitaciones con paredes paralelas y en pasillos, pero se nota con mucha mayor facilidad en espacios de reducidas proporciones¹. Esta característica es, la mayor parte de las veces, poco beneficiosa para el diseño y la construcción de salas de conciertos; por ello, los arquitectos suelen diseñar sus salas con formas asimétricas y paredes ligeramente inclinadas (o redondeadas, excepto los techos), para “matar” el efecto de ecos que impiden la clara definición de los sonidos.

Para la música es un recurso supremamente importante en cuanto a la producción y amplificación natural de los sonidos. Principalmente en los instrumentos de viento y de cuerdas se utilizan las ondas estacionarias para reforzar el sonido original y hacerlo más “fuerte”.

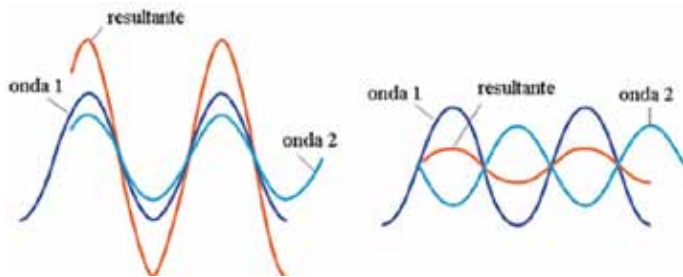
La mayor parte de los instrumentos de viento se componen de tubos, que aprovechan su estructura para hacer que las columnas de aire en su interior reboten en sus paredes paralelas, lo que amplifica los sonidos. Por otra parte, los instrumentos de cuerdas generan sus vibraciones en las cuerdas tensadas y éstas viajan perpendicularmente hacia el cuerpo del instrumento donde rebotan y se produce un refuerzo sonoro, lo que favorece la amplificación natural².

- **Difracción**

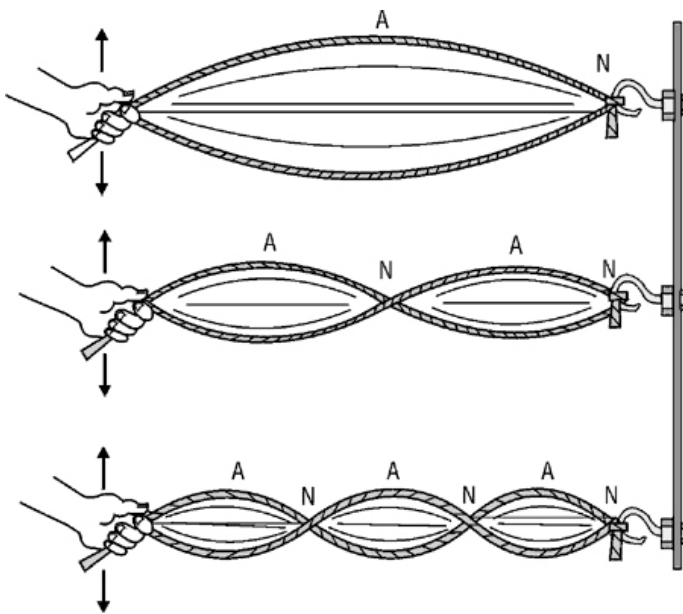
El sonido también tiene una capacidad innata para “esquivar” obstáculos. La *difracción* es la propiedad de las ondas sonoras para superar las barreas que encuentran a su paso.

¹ Larson Guerra, Samuel, idem, p. 35

² Vid Infra



12. Interferencia de una onda compleja



13. Ejemplo de acumulación de ondas estacionarias



Los principios de la difracción son sencillos: las ondas sonoras originales, al encontrarse con un objeto que les impida seguirse propagando, toman el borde del objeto que estorba como una *fente sonora secundaria*, lo que significa que a partir de este comienzan a reproducirse las ondas sonoras como si se hubiesen generado en él. Así, esta fuente secundaria contribuye a la propagación del sonido original, conservando su frecuencia y longitud de onda, aunque con una intensidad disminuida.

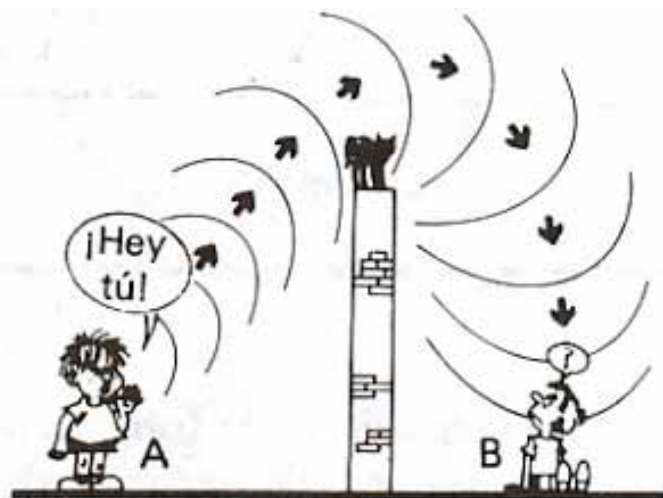
La difracción continúa el camino de la onda original y la hace cambiar de dirección para seguirse propagando por el espacio, es por ello que se dice que la difracción hace a los sonidos “dar vuelta en las esquinas” o incluso “subir o bajar escaleras”.

Adentro de las casas, la difracción, actuando unida a la reflexión, hace doblar las esquinas a los sonidos y subir las escaleras. La difracción sola es tan potente que a través de una puerta entreabierta unos tres centímetros puede pasar tanto sonido como a través de una puerta abierta de par en par.¹

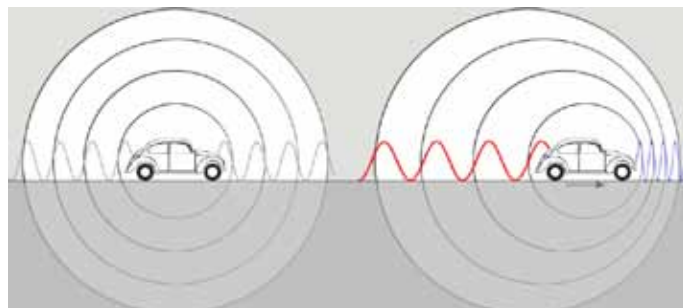
Sin embargo, al cruzarse la onda surgida de la fuente secundaria con la onda original, o inclusive entre otras ondas secundarias, se crea un fenómeno de interferencia², que provoca que estas ondas difractadas se perciban como sonidos menos claros y nítidos que los originales.

- **Efecto Doppler**

Este fenómeno es la explicación científica del porqué los sonidos en movimiento parecían cambiar de frecuencia al acercarse y alejarse del oyente. Es una de las propiedades del sonido más fácilmente identificables, aunque para algunas personas suele ser difícil de comprender al principio, debido a lo



14. Ejemplo de difracción de una onda sonora



15. Ejemplo visual del Efecto Doppler

¹ Stevens, S. S., idem, p. 24-25

² Vid. Supra

complejo que es explicar algo que tiene que ver con sensaciones sonoras de manera abstracta, aunque se esté escuchado un ejemplo.

Realmente, el *efecto Doppler* puede definirse de una manera muy simple para lograr hacerlo lo más comprensible que sea posible ante cualquier persona que sienta la inquietud y el deseo de entenderlo.

Lo primero es visualizar el hecho de que las ondas (ya sean sonoras, luminosas, etc.) no son planas, tal como todos los ejemplos nos han hecho creer por años, debido a la representación limitada de las ondas en soportes de dos dimensiones. La realidad es que las ondas sonoras, y todas en general, se desplazan por el espacio de manera uniforme en todas direcciones, por lo que en realidad se trata de *ondas esféricas*.

Cuando el cuerpo que produce el sonido se encuentra en movimiento con respecto a un oyente estático, las ondas son producidas junto con el desplazamiento, por lo que se van juntando en cierta zona haciendo que su frecuencia se sienta mayor a la de las mismas ondas en la zona que va en contra del movimiento de la fuente sonora; por lo tanto, al frente donde se juntan las ondas, el sonido es percibido como más agudo, mientras que en la otra dirección, los sonidos se aprecian más graves.

- **Ruido de color**

Aunque el sonido en sí mismo no puede considerarse “colorido” puesto que sus características inherentes distan del lenguaje visual, se suelen utilizar analogías visuales (debido más que nada a su supremacía en el mundo moderno) para nombrar características que percibimos por los otros sentidos. Así, hablamos de “lenguaje colorido”, “sonidos brillantes”,

“música apagada”, etc.

También se puede hablar de sonidos “coloreados” cuando tratamos con personas que sufren de sinestesia, quienes son capaces de percibir los estímulos sonoros como visuales (y viceversa)¹.

Sin embargo, en lenguaje especializado de la física relacionada con el sonido, se trata con otro tipo de “color” para ello. Haciendo una analogía con las características de color de las ondas de luz, los científicos han desarrollado una clasificación para las ondas sonoras dependiendo de su longitud, tal como hacen con el espectro de luz visible, dándole a los resultados nombres que tienen que ver con los colores de que se compone la luz blanca (visible).

Así, se puede decir que los sonidos de una frecuencia por debajo de los 20 dB que se conocen como *infrasonidos* “tienden al rojo” (siendo homologados a los infrarrojos de la luz); mientras que los sonidos superiores a los 20,000 dB, los *ultrasonidos*, se dice que “tienden a los azules-violetas” (correspondientes a frecuencias de luz ultravioleta).

Actualmente, se distinguen solo algunos tipos de “ruidos de color”, que aunque de primera impresión pueden parecer el mismo tipo de ruido tienen características que los distinguen entre sí. Podemos encontrar entre los más conocidos el *ruido gris*, el *ruido negro*, el *ruido azul*, el *ruido marrón* (o rojo) o el *ruido rosa* (uno de los más conocidos y que actualmente tiene algunas aplicaciones prácticas). Sin embargo es un tipo de “sonido de color” el que actualmente es un poco más conocido y usado, es el *ruido blanco*.

El ruido que produce el agua al correr con fuerza es, como el ruido blanco, la suma de infinidad de sonoridades primarias,

¹ Aunque existen diversas combinaciones de sinestesia, en el presente trabajo sólo se considerarán los relacionados al binomio vista-oido.

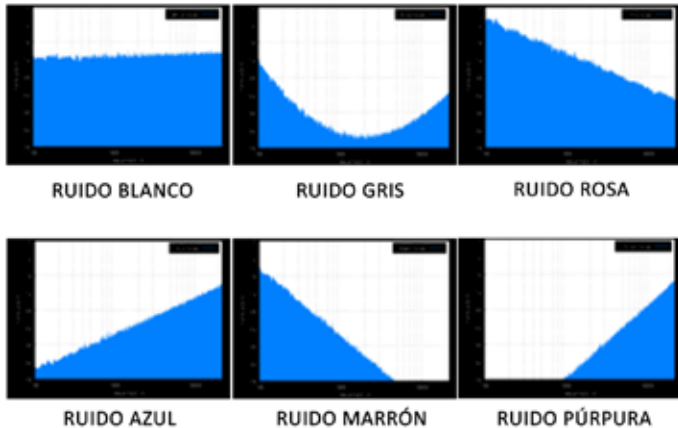


llamadas senoidales.

Si escuchamos en el interior de un gran tanque de agua clara el sonido puro y entonado que emite una sola gota de agua al caer, estamos oyendo un sonido primario. Si escucháramos millones de gotas caer, se iría formando un murmullo enorme conformado por sonidos primarios, imposibles de integrar al mismo tiempo en la mente humana. Ese es el sonido llamado ruido blanco, cuyo efecto en el oído es grato, pues el inmenso conjunto de sonidos que lo conforman son cada uno de naturaleza difusa (una gota) y armónica. Es, en ese sentido, similar al sonido de las olas del mar al reventar en innumerables gotas.

Si tuviésemos las herramientas adecuadas para poder buscar el sonido de una gota en el interior del ruido blanco, la encontraríamos. Más aun, si buscáramos ahí un dulce canto que hubiésemos en algún momento escuchado, o incluso soñado, lo encontraríamos. El sonido de un tren que se acerca, una sirena de ominosa destrucción o el canto de una ballena, los encontraríamos ahí, en el ruido blanco, por que todos los sonidos están conformados por ondas puras y primarias, llamadas senoides, y el ruido blanco, las contiene todas.

El ruido blanco y las ondas senoidales (individuales y puras), conforman los dos polos de investigación que ha hecho el Laboratorio Plasmaht, y que derivan en la construcción de dos grupos de instrumentos: el REA V (Resonador Espectral Armónico de Viento) y el Subarmonio Canoide, conforman el grupo de armonía sustractiva del ruido blanco, y el Espejo Plasmaht, el REA S (Resonador Espectral Armónico de Sol), el Laúd Plasmaht, el RAQ (Resonador Armónico de Cuarzo), la Nave Nereida y el Subarmonio Espectral, el grupo de resonancia armónica aditiva de ondas senoidales. Por otra parte, ambos grupos de instrumentos cubren un modelo de dos caras complementarias denominadas Imaginarias y Armónicas, acopladas entre sí por un eje denominado Geométrico. Esa figura se basa en el modelo Lambdaoma originado por Pitágoras hace casi 2,500 años.¹



16. Gráficas espectrales de las frecuencias que componen los ruidos de colores



17. Detalle del modelo "Lambdaoma" de Pitágoras, utilizado por Ariel Guzik en su Cámara Lambdaoma, en el Cárcamo de Dolores, en la 2a Sección de Chapultepec, Cd. de México

¹ Ruido Blanco en <http://z4rt.com/carcamo/camara-de-lambdaoma/> (última revisión 3 de agosto del 2011)

Este tipo de ruido en exceso puede ser sumamente dañino para el oído de una persona, pero se ha demostrado que su utilización prudente y controlada, ayuda a conciliar el sueño profundo, por lo que ya se venden discos con largas secuencias de este “ruido” que se puede meter como sonido o “música” de fondo por las noches después de acostarse.

2. Fisiología del sonido

El sentido del oído no es una característica que todos los seres posean, y tampoco todos aquellos que la poseen cuentan con las mismas particularidades y capacidades entre sí. La capacidad auditiva se ha desarrollado en los seres vivos como otra forma de adaptación a su medio, tanto para su propia supervivencia, como para el acecho de sus presas. Dependiendo de las necesidades, el sentido del oído está más o menos desarrollado, así como sus órganos conformadores se han vuelto, en ciertos casos, más o menos especializados.

Muchas teorías sugieren que el sentido del oído evolucionó a partir de un primitivo órgano del equilibrio en los primeros animales que desarrollaron espina dorsal. Este órgano primigenio consistía tan sólo de una bolsa rellena de líquido recubierta de una capa de células sensibles capaces de decodificar las señales de bajas frecuencias que estos animales interpretaban para conocer su posición y los movimientos que hacían dentro de su medio.¹ Los medios acuáticos, por su propia naturaleza, favorecen la transmisión de las ondas sonoras, por lo que dichas ondas viajan más rápido; sin embargo, si estos seres (y subsecuentemente el resto de las criaturas marinas que evolucionaron a partir de ellas) no hubiesen contado con tal apéndice, las ondas tranquilamente

habrían atravesado el cuerpo de estos seres sin perturbarlos lo más mínimo.

Con el paso del tiempo y el cambio de medio en que los seres vivos comenzaron a vivir, de un medio acuático a un medio aéreo, su órgano de orientación comenzó a cambiar y adaptarse para las nuevas y más duras condiciones de vida, desarrollando el órgano auditivo.

Al principio, como los peces comenzaron sus nuevas vidas sobre tierra, arrastrándose, mientras se desarrollaban las patas en lugar de las aletas, sus órganos auditivos se adaptaron al reconocimiento de las vibraciones de bajas frecuencias, que eran percibidas a través del vientre, que era la parte que se encontraba más cerca del suelo. Poco a poco, este nuevo órgano fue haciéndose cada vez más sensible a las vibraciones de frecuencias más altas y, mientras los animales se diversificaban a cada momento más y más, y dejaban atrás el andar “pecho-tierra”, sus órganos fueron cambiando, sus cerebros se fueron expandiendo, y la estructura interna del oído se volvió cada vez más sofisticada, eficiente y sensible a rangos de frecuencias cada vez más amplios.

Junto al desarrollo del sistema auditivo en los seres vivos, se fue desarrollando un sistema de comunicación entre las especies por medio de sonidos. Para lograr la supervivencia de las especies era importante no poder ser vistos por todos los posibles depredadores, por ello el aparato respiratorio fue sufriendo ciertas modificaciones, que permitieron el desarrollo de las cuerdas vocales que, en cada especie, hicieron posible una forma de comunicación primitiva por medio de ruidos guturales y gruñidos, que con el paso del tiempo fueron cambiando y acoplándose a las necesidades de cada especie.

¹ Stevens, S. S., idem, p. 32



En el ser humano este cambio se fue forzando también a la par del desarrollo social de la propia especie, que pronto necesitó una forma mucho más eficiente para hacer comprender a sus congéneres sus ideas y así fue surgiendo el lenguaje hablado.

2.1 Emisores

Los emisores, como su nombre indica, *emiten* estímulos, en este caso sonoros, que son susceptibles de ser decodificados por un receptor especializado. Los emisores de sonido naturales no son otra cosa que los aparatos fonadores¹ de los seres vivos, (aunque también se cuentan como tales los elementos no-vivos que producen ruidos y que forman parte del entorno²). La Física habla de que para poder emitir un sonido se necesitan una serie de elementos que hagan posible la transmisión mecánica de las ondas sonoras; son necesarios entonces: una fuente de movimiento mecánico, una superficie o un volumen capaz de vibrar libremente y una caja de resonancia, que amplifique la intensidad de los sonidos. En los animales, estos elementos se encuentran dentro del cuerpo mismo, conformando el aparato fonador que les permite producir una gran gama de sonidos por medio de aire a presión.

En el cuerpo humano, como en los seres vivos en general, se producen infinidad de sonidos que con un poco de concentración pueden ser apreciados; sin embargo, cuando se trata de la comunicación con otras personas, el emisor por excelencia es la voz, que se produce por el paso modulado de aire expulsado del cuerpo que pasa a través de las cuerdas vocales, localizadas en la garganta y que producen diferencias en las frecuencias, que nosotros percibimos como

palabras. La voz humana se produce a frecuencias que van de los 1,000 a los 3,000 ciclos por segundo (Hertz) que son las que mejor percibe el oído³.

- **Aparato del habla**

La voz humana es el instrumento con el que se produce música más antiguo que se conoce. Produce sonidos complejos que constan de un fundamental y una gran serie de armónicos (se han hecho estudios que revelan que puede producir hasta 35 armónicos), lo que dota a las voces de tanta riqueza y matices.

El sistema de producción de sonidos definidos y capaces de comunicar, es un sistema complejo, que basa su funcionamiento en un apoyo del sistema respiratorio y una serie de mecanismos que manipulan el aire que se expulsa del cuerpo para variar su presión y frecuencia hasta lograr sonidos audibles e inteligibles.

El aparato del habla se compone de tres partes principales: el *aparato respiratorio*, el *aparato fonador* y el *aparato resonador*, además de un *sistema de articulación*. Todas estas partes conjugadas logran una maquinaria de tal precisión que, cuando la voz se entrena adecuadamente, se pueden lograr grandes matices y alcanzar un rango total de hasta dos octavas completas⁴.

Aunque la producción de sonidos se da a partir del aire que se expulsa de los pulmones, existen pequeñas diferencias entre el proceso del habla y el respiratorio. En el primero, la duración de la exhalación suele ser mucho más prolongada que la primera, y se

³ Labastida, Jaime, *Enciclopedia UNAM, volumen IV Química/Biología/Ciencias de la salud*, p. 554-555.

⁴ El rango de tonos que puede alcanzar una voz humana se clasifica dependiendo de qué tan grave o tan baja sea. A esta clasificación se la conoce en música como *Tesitura*

¹ Sonoros.

² El sonido del viento, los volcanes en erupción, el oleaje marino, etc.

puede llegar a un dominio tal del aparato del habla que podemos producir una gran cantidad de palabras de corrido sin tener que tomar más aire por un periodo relativamente largo de tiempo. Además, durante la respiración, las cuerdas vocales y la laringe se encuentran por completo abiertas, lo que permite el paso completo del aire y sin producir vibraciones que puedan ser interpretadas como sonidos audibles.¹

Aparato respiratorio. El aire que entra por la nariz, recorre el camino desde ella hasta llegar a los pulmones que absorben de él el oxígeno que la sangre necesita para el funcionamiento del cuerpo. Al ser este aire expulsado, para por la tráquea y los bronquios hasta la laringe donde se encuentran las cuerdas vocales y la glotis.

Aparato fonador. Cuando el aire llega hasta la laringe, puede haber dos clases de reacciones distintas: que ésta se mantenga por completo abierta y el aire salga expulsado sin más; o puede ser que las cuerdas vocales se contraigan, debido a las ordenes del sistema nervioso central, para producir las vibraciones necesarias para el habla.

La laringe está compuesta por cartílagos, ligamentos y membranas que dan soporte a las famosas cuerdas vocales. Éstas no son cuerdas al estilo de las de guitarra o de algún otro tipo de instrumento musical, tal como sugiere su nombre, sino que se trata de unos tejidos que se encuentran por pares y que forman una especie de puertas que permiten u obstruyen el paso del aire.

Contamos con dos pares de cuerdas vocales, las superiores y las inferiores, pero sólo estas últimas son las responsables de la producción sonora. Cuando se contraen impiden el paso del aire libremente y producen vibraciones que se traducen en sonido. Dependiendo de que tan tensas se encuentren las cuerdas, se producirán efectos distintos: sonidos sonoros (todos aquellos que producen vibraciones, tales como las vocales y ciertas consonantes) y sonidos sordos (los sonidos que no las producen, que es el caso de la gran mayoría de las consonantes). La capacidad elástica de las cuerdas también determina el rango de frecuencias que una voz puede emitir, es decir, determina la tesitura de una voz.

Aparato resonador. El aire que ha pasado ya por las cuerdas vocales y la glotis (el hueco que se forma entre las cuerdas vocales), y ha producido vibraciones en ellas se ha transformado en sonido. Sin embargo, el sonido producido ahí dentro aun es demasiado débil como para ser escuchado, por lo que requiere un sistema de amplificación que le permita llegar al receptor.

El aparato resonador está conformado por las cavidades nasal, bucal y faríngea. Los huesos del cráneo resultan ser muy buenos resonadores naturales, y ayudan a los débiles sonidos producidos por las cuerdas a amplificarse, como en la caja de resonancia de una guitarra, para que se vuelvan audibles. Esta resonancia puede ser percibida incluso por la misma persona que está hablando y es por ello que escuchamos “rara” nuestra propia

¹ *La voz humana*, <http://mariajesusmusica.files.wordpress.com/2008/11/lavoz.pdf>



voz en grabaciones: es todo debido a la falta de dicha resonancia dentro de nuestra cabeza.

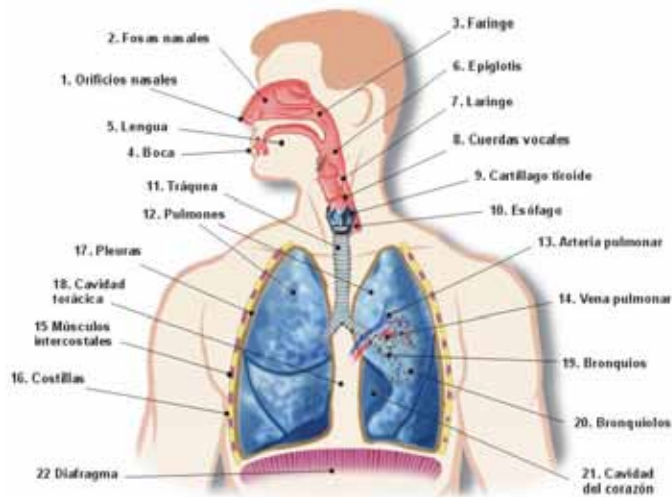
Sistema de articulación. Ya hemos logrado producir sonidos, pero aún son sonidos indefinidos y sin sentido. Para conseguir formar las fonaciones que conocemos como “palabras” requerimos también de una manera de pulir y definir cada sonido.

Para lograrlo contamos con la ayuda del paladar, la lengua, los dientes y los labios. Todos estos elementos nos ayudan a darle definición a los sonidos que se producen en la garganta y los convierten en fonemas, en sílabas y en palabras reconocibles.

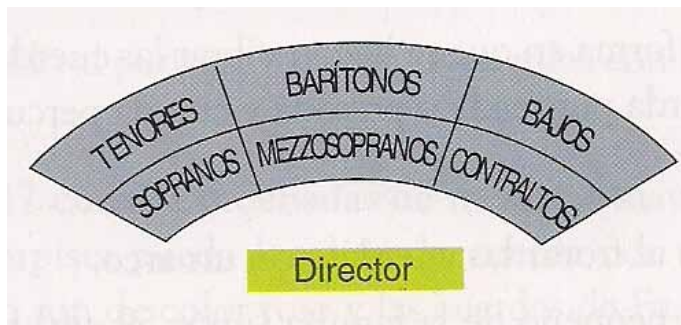
- **Timbres de voz**

Hombres y mujeres somos capaces de producir sonidos vocales; sin embargo, existe una diferencia bastante notable al momento de hablar que nos permite saber si se trata de una persona de un género u otro, aun cuando no seamos capaces de verlo. Esta característica es el tono de la voz. En hombres suele ser mucho más grave que en mujeres (y que en niños, ya que éstos entran en la categoría de agudos debido a su leve desarrollo). La gravedad en las voces masculinas se debe a que sus cuerdas vocales son mucho más largas que las femeninas (lo que también hace más prominente la llamada “nuez de Adán”¹).

Existen tres grandes categorías para clasificar las voces de mujeres y tres más para las voces de hombre; y aunque sus características suelen estar bien definidas, en la práctica es realmente muy complejo clasificar una voz, principalmente debido a que dicha



18. Diagrama de las partes principales que componen el aparato del habla



19. Diagrama básico de la distribución de las diferentes tesituras de voz en un coro

1 Ibidem.

clasificación depende mucho de criterios subjetivos. Por lo general, la designación de una voz dentro de una u otra categoría la llevan a cabo expertos con muchos años de experiencia y muy buen oído¹.

Las clasificaciones de las voces, en orden de la más aguda a la más grave, es la siguiente:

Soprano. Es la voz más aguda del registro y también la más aguda entre mujeres. Su extensión se clasifica, en términos generales, entre las notas C3 y C5.

Mezzosoprano. Esta voz es el registro medio, y suele ser de las más comunes entre las mujeres. Su extensión es de A^b2 a B^b4².

Contralto. Es difícil encontrar este tipo de registro de voz, debido a su rareza. Es la gama más grave que se puede alcanzar entre muje-

res. La extensión es de F2 a G4.

Tenor. Este tipo de voz es la más aguda entre hombre, a pesar de ser ya un registro grave; es también una de las más comunes. La extensión del tenor se encuentra entre C2 y C4.

Barítono. El tono intermedio en voces de hombres. Suele ser también bastante común, pero no tanto como el tenor. La extensión es de A1 a G[#]3.

Bajo. Este tipo de voz es bastante poco frecuente y suele ser poderosa. Es el registro más grave entre voces humanas y también entre voces de hombre. Su extensión puede ser un poco más variable, debido a lo grave que es, pero en general se toma de D1 o E1 hasta E3 o F3.³

2.2 Receptores

Los receptores *reciben* los estímulos, ya sean internos o externos, y los decodifican para que el ser sea capaz de conocer su entorno y desenvolverse en él con la mayor seguridad para su subsistencia. Los receptores sonoros son capaces de decodificar señales de audio en un rango especializado, dependiendo de las necesidades de la criatura que los posee. En el ser humano este rango llega hasta los 130 dB⁴ de intensidad sonora, equivalentes a los motores de jets o a un trueno muy cercano y que son ya dolorosos para el propio oído⁵.

El aparato receptor en el ser humano se trata de un muy complejo y delicado sistema de recepción y

¹ Para estas clasificaciones se toman en cuenta muchas características que la gente sin experiencia ni siquiera nota, pero que los músicos y especialistas son capaces de reconocer. Tales características son:

Color (la técnica o conducta vocal; puede ser claro u oscuro, aquí tenemos también la eufonía o matiz que el cantante emplea y que también puede ser clara u oscura)

Volumen (las voces pueden ser pequeñas o en voluminosas; las primeras no son útiles para salas de concierto. El volumen depende casi exclusivamente de la presión del flujo aéreo ascendente que incide en la parte inferior de la laringe)

Espesor (mientras sea mayor la abertura de la cavidad orofaríngea, mayor es el espesor de una voz)

Mordiente (depende del grado de elasticidad y tonicidad de la musculatura laríngea; también se conoce como *brillo*. Una buena tonicidad implica un firme cierre de las cuerdas vocales)

Vibrato (es cuando existe una modulación de frecuencia más baja, en intensidad y frecuencia, que se superpone a la principal; no debe confundirse con el *trémolo* que es una cierta inestabilidad vocal)

² En el sistema inglés de notación musical se suelen utilizar letras (de la A a la G) para designar cada nota musical y el número que las acompaña sirve para identificar la octava en que se encuentra dicha nota. Así, el Do central se escribe como C3, y el resto de las notas sigue la progresión:

DO=C; RE=D; MI=E; FA=F; SOL=G; LA=A; SI=B

³ *Clasificación de las voces. Características de la voz infantil y adolescente*. http://www4.ujena.es/~imayala/_private/formacionvocal/TEMA%207.pdf (última revisión 6 septiembre 2011)

⁴ Labastida, Jaime, *ibid*.

⁵ Larson Guerra, Samuel, *idem*, p. 64-67



y traducción de los estímulos auditivos, que se fue perfeccionando lentamente a través de generaciones y generaciones, adecuándose a la peligrosa vida salvaje de antaño, haciéndonos muy susceptibles a un enorme rango auditivo, y aunque no somos la especie que mejor escucha, si podemos decir que nuestro oído es una gran herramienta, bastante poderosa y precisa

A pesar ser el último sentido en haberse desarrollado, evolutivamente hablando, el oído fue fundamental para la supervivencia del ser humano en ambientes hostiles, ya que ayudaba a detectar peligros (junto con el sentido del olfato) cuando la vista ya no era suficiente ya fuera por falta de luz o porque el campo visual se veía impedido por toda clase de obstáculos.

El oído es muy útil para dos finalidades fundamentales: la localización espacial y el reconocimiento de diferentes timbres. Al igual que contamos con un par ojos que nos permiten un amplio rango de visión (cerca de los 180°) y que nos dotan una visión *estereoscópica* que brinda mejor precepción de la profundidad, poseemos un par de orejas que permiten el paso de amplios rangos de frecuencia y, además también nos permiten tener una escucha en *estéreo*, lo que facilita la localización espacial de las fuentes de sonido. Esta forma de localización es la característica más importante de las dos antes mencionadas: simplemente era fundamental para la sobrevivencia el saber de dónde procedía cualquier ruido, mucho más importante que el saber cuál era la fuente misma de donde procedía¹.

¹ Muchas especies de animales poseen orejas que se pueden mover en grandes rangos para una localización más precisa de la fuente del sonido, por lo que su sistema de posicionamiento de las fuentes es mucho más eficiente. Sin embargo, el ser humano sobrevivió, a pesar de sus limitaciones, y con el

Por otro lado, la diferenciación de los timbres se vuelve esencial una vez que se tiene localizada la fuente; si no nos es posible percibir la fuente con la vista, lo cual es la reacción primaria del sentido común, es siempre muy útil poder hacernos una “imagen” mental de la fuente por medio de las características tímbricas que percibimos. Cada sonido es único en cuanto a su composición sonora, se puede decir que es casi como una huella digital: única e irreplicable; y aún cuando nunca hayamos escuchado el sonido en cuestión antes, podemos distinguir en la mayoría de los casos si representa un peligro para nuestra integridad física o no. Esta decisión se toma a partir del análisis que el cerebro hace de la huella tímbrica: análisis que se desarrolla cuando los sonidos que han sido transportados desde el complejo sistema auditivo² hasta el tallo cerebral donde se transforman en impulsos eléctricos que las neuronas en la corteza cerebral proceden a interpretar como sonidos escuchados; es así que el propio cerebro toma la decisión sobre el estímulo que ha analizado y da la orden al cuerpo de correr, permanecer quieto o pelear, que responde de acuerdo al nivel de peligrosidad que pueda representar el sonido.

- **Sistema auditivo**

El sistema auditivo se divide en tres partes para su estudio: el *oído externo*, el *oído medio* y el *oído interno*. Cada una de estas partes consta de varios elementos que hacen de este sistema una compleja herramienta que facilita el entendimiento de los estímulos auditivos que nos bombardean a cada segundo. Todo este delicado conjunto de elementos convierten las vibraciones mecánicas de las ondas

paso del tiempo desarrolló tecnologías que le han servido para dejar atrás sus limitaciones fisiológicas.

² Vid Infra

sonoras en impulsos eléctricos que son traducidos por el cerebro en sonidos reconocibles.¹

Cada una de las partes que conforman el sentido del oído están compuestas de elementos más pequeños, que cumplen todos una función específica, y que en conjunto logran toda una maravillosa labor, mecánica primero y de impulsos eléctricos después, para decodificar los estímulos que provocan las perturbaciones en el aire. A continuación se enunciarán dichos elementos conformantes de cada parte del sistema auditivo:

Oído externo. Está conformado por los *pabellones auriculares* (comúnmente conocidos como orejas, y que son distintas en cada persona, al igual que las huellas digitales), cuya forma en espiral que se introduce al canal auditivo ayuda a mejorar la forma en que las ondas sonoras llegan al interior del oído, reflejándolas y dirigiéndolas, dándole preferencia a aquellas frecuencias medias-altas, que son las que componen básicamente el rango auditivo humano.

El canal auditivo, que es una especie de tubo que conforme más avanza más se estrecha para lograr la concentración de la columna de aire que transporta el sonido que va siendo rebotado logrando una mayor resonancia (lo cual amplifica el sonido unas tres veces en promedio al momento de llegar al final del túnel), es el camino que el sonido ha de recorrer hasta llegar al final donde se encuentra

¹ El sentido del oído es el único de los cinco que sigue funcionando aún cuando estamos dormidos o inconscientes: el sentido de la vista se ve limitado por la cantidad de luz; el del tacto necesita el contacto por obvias razones, al igual que el gusto; mientras que el olfato necesita la decodificación cerebral, por lo que se necesita estar consciente.

el tímpano. Éste es una membrana redonda que cubre el lado interior del canal auditivo y que impide el paso de la columna de aire a las siguientes partes del oído; su superficie es elástica y se mueve conforme las vibraciones del aire la empujan, pasando el movimiento mecánico del aire hacia el oído interno.

Oído medio. Es el tramo más corto del sistema auditivo. Está tan sólo formado por el espacio que ocupan los tres huesecillos (u *osículos*) que transportan el movimiento del tímpano al oído interno, llamados *martillo*, *yunque* y *estribo*. Estos tres huesecillos, que además son los huesos más pequeños dentro del esqueleto humano², son accionados al recibir las vibraciones del tímpano; el primero de ellos, el martillo, recibe directamente estas vibraciones siendo activado por ellas y transmitiéndolas al yunque, que realiza el mismo trabajo llevando el movimiento al estribo, que está conectado directamente a otra membrana más pequeña que es la entrada al oído interno. Este proceso de transmisión de movimiento es una forma bastante efectiva de lograr mecánicamente una nueva amplificación de la intensidad del sonido original, en unas 15 o 20 veces. Estos tres huesos están sujetos por una serie de músculos que los controlan y que entran en acción cuando la propia intensidad de un sonido es demasiado grande; si estos músculos no intervinieran, la vibración de los huesos podría dañar el sistema por completo provocando sordera total. Sin embargo, estos músculos no tienen una capacidad de respuesta tan inmediata, por lo

² Apenas con dificultad alcanzan el tamaño de granos de arroz.



que los sonidos repentinos y estruendosos llegan con toda su intensidad ; esto no significa que no sean efectivos estos músculos en la atenuación del movimiento: cuando los estruendosos sonidos que nos llegan son constantes, o suben de intensidad con constancia, los músculos entran en acción y previenen grandes daños internos. Estos también actúan cuando hablamos, ya que somos capaces de percibir nuestra propia voz en dos instancias: por el sonido externo que nos llega a través de los oídos (que es el que escuchan quienes nos rodean), pero también el que escuchamos “por dentro” de nosotros, es decir, la resonancia de nuestra propia voz que se da en el cuerpo; esta resonancia tiene tal intensidad que si los músculos de los huesecillos no entraran en acción al hablar, nuestra propia voz nos dejaría sordos.¹

El espacio en el que se localizan los huesecillos se encuentra conectado también con un conducto llamado trompa de Eustaquio que es un canal que se enlaza a los canales respiratorios y que tiene la función de equilibrar la presión de aire al lado interior del tímpano, para evitar que la presión del aire que viene desde el exterior cause deficiencias en la recepción de los movimientos del tímpano, oponiendo una resistencia equivalente².

Oído interno. La entrada al oído interno está controlada por la llamada ventana oval, que es la membrana que conecta con el estribo. Esta membrana es entre 15 y 30 veces más pequeña que el tímpano, pero esta diferencia de tamaño es una gran ventaja para lograr la última amplificación de las ondas sonoras, ya que el movimiento transmitido por los huesecillos se concentra en un área mucho menor, que aumenta la presión ejercida, dando un nuevo incremento en la intensidad, lo que ayuda a mantener la fidelidad del sonido inicial escuchado y, al mismo tiempo, hace más sencillo el paso de este movimiento hacia el medio acuoso al penetrar al oído interno³.

Dentro del oído interno se encuentra la cóclea (mejor conocido como caracol por su forma) que está llena de un líquido linfático en el que se encuentran inmersos los cilios, que son células especializadas, cuyo trabajo consiste en captar el movimiento transmitido desde la ventana oval.

Cada cilio es capaz de captar una frecuencia específica de sonido y sólo esa, y estas células a diferencia de las del resto del cuerpo son incapaces de regenerarse, lo que significa que si sufren algún daño no podremos recuperarlas y que a la larga irán muriendo ; sin embargo, se cuenta con un gran número de ellas y juntas son capaces de reconocer todas

elevator o viajando al nivel del mar o a las montañas).

³ Debido a que las moléculas de los líquidos son mucho más difíciles (por no decir imposibles) de comprimir, es necesaria una mayor concentración de presión para poder mover el líquido dentro de la cóclea, que para mover los huesecillos o las membranas anteriores. Es por ello que a cada paso dentro del oído deben amplificarse más y más las señales auditivas. A este proceso en las ciencias físicas se le conoce como *Igualación de Impedancia*.

¹ Este mecanismo de defensa se activa incluso cuando leemos en voz baja o en silencio, cuando movemos los labios al hacerlo, e inclusive cuando hablamos “con nosotros mismos” dentro de nuestra cabeza. Es un acto reflejo que no se puede controlar a voluntad.

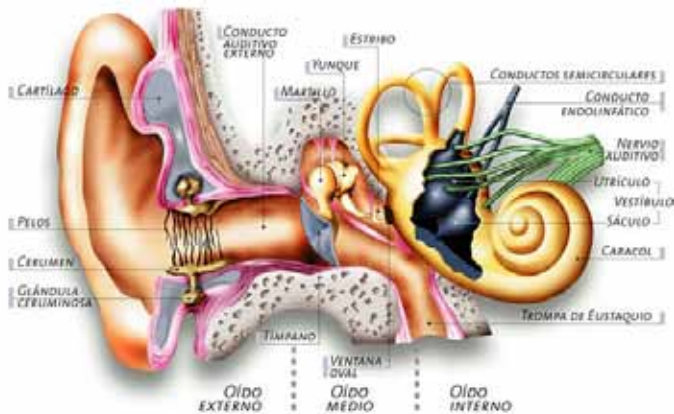
² Cuando se tiene gripe, la presión del aire que proviene de los canales respiratorios hasta la trompa de Eustaquio es diferente de la que llega desde el oído exterior, lo que provoca la sensación de “oídos tapados”. Lo mismo sucede cuando la presión atmosférica cambia (viajando en avión, subiendo/bajando en



las frecuencias de audio que componen el rango auditivo del ser humano.

Como la gran mayoría de los sonidos que percibimos están compuestos por ondas complejas, al ser percibidos dentro de la cóclea entran en acción varios cilios a la vez que identifican las frecuencias de que está compuesta dicha onda; al llegar a este punto, el movimiento del líquido provoca que los cilios reaccionen, y estos generan señales eléctricas que son directamente llevadas al cerebro donde son por fin descifradas e interpretadas como estímulos auditivos (sonidos).

En el oído interno también están los canales semicirculares que, aunque no intervienen en el proceso auditivo, evolucionaron a la par. Estos canales son los que perciben el movimiento del cuerpo y que le dan equilibrio.



20. Diagrama de las partes básicas que componen el sistema auditivo

- **Proceso auditivo**

Una vez que los cilios mandan las señales auditivas en forma de estímulos eléctricos por medio del nervio coclear (el que se haya conectado a la cóclea por un lado y al cerebro por el otro extremo, y recibe las señales sonoras) comienza un proceso complejo y que hasta ahora no ha sido del todo investigado o comprendido por la ciencia: el proceso de decodificación e interpretación.

Se sabe que la información es primero llevada hasta el tallo cerebral¹, donde es primeramente interpretada como un estímulo potencialmente peligroso, por lo que la reacción primaria es discriminar cada señal de sonido por separado y, posteriormente cuando se ha descartado todo el ruido de fondo, definir de dónde procede dicho sonido. Muchas veces esta información se mezcla con la información obtenida con el resto de los sentidos (especialmente la vista y el tacto) y es como el instinto primitivo de supervivencia le dicta al cuerpo si es prudente quedarse dónde está, huir, o pelear. Esta acción de interpretación espacial es un acto involuntario, no es algo que podamos decidir dejar de hacer, y se presenta en diversas especies animales, no sólo en los humanos.

Aún no se tiene clara de qué manera los estímulos sonoros son interpretados y/o afectan al cerebelo

1 El cerebro, para su estudio, se divide en tres grandes grupos: el tallo cerebral, se encuentra en la unión entre la espina dorsal y el cráneo y se conecta directamente con el cerebro propiamente dicho; el cerebelo, una pequeña protuberancia que se encuentra por debajo de la masa del cerebro y por encima del tallo cerebral, en el que se concentra la mayor cantidad de neuronas; y el encéfalo, lo que coloquialmente se conoce como el "cerebro", que es una gran masa de materia arrugada, cuya superficie (conocida como corteza cerebral) es la que aloja a las neuronas y sus valiosas conexiones. El encéfalo se subdivide en hemisferios y estos en lóbulos, cada uno con funciones diferentes, que reciben estímulos del mundo exterior por medio de señales eléctricas que son transportadas hasta ellos por medio de los nervios a los que se conectan.



pero se sabe que éste es susceptible a todas aquellas respuestas emocionales, el control de los movimientos instintivos y la noción de tiempo. Todos estos elementos son esenciales para la apreciación de la música, así que se cree que el cerebelo es el primer acercamiento a la música que el cerebro desarrolla, y que su evolución favoreció al surgimiento de la música misma, surgiendo los ritmos más básicos (principalmente de percusiones o con sonidos guturales) en las culturas antiguas¹.

Como ya sabemos, el encéfalo se divide en dos hemisferios: derecho e izquierdo, cada uno de los cuales cumple funciones diferentes a su homólogo y en cada persona uno de ellos suele ser dominante sobre el otro. El hemisferio derecho se reconoce como el lado emocional/intuitivo, en el que se realizan las funciones artísticas, creativas e imaginativas de la mente; este hemisferio es el que analiza y da sentido a los ritmos musicales y sus evoluciones, el que analiza las diferencias de tonos y timbres de voces e instrumentos. El lado izquierdo, por su parte, suele ser conocido como el lado racional/intelectual, puesto que es el lado en que se realizan las funciones de conocimiento abstracto y matemático, tales como el análisis de ritmos, tiempos y melodías; es también el lado encargado del análisis y la interpretación del lenguaje.

A pesar de que cada lado del cerebro se especializa en ciertas funciones, la estructura misma en que esta organizado (lóbulos) permite que sean diversas

las zonas del cerebro las que se activan con un solo estímulo. Así, aunque uno de los lóbulos tenga la actividad principal, hay muchas otras que trabajan al mismo tiempo para tener una percepción mejor del estímulo en cuestión.

Durante el proceso final de audición, se da un importante fenómeno de discriminación sensorial, a nivel de la conciencia activa; aun cuando somos capaces de escuchar un sinnúmero de sonidos al mismo tiempo, contamos con un protocolo “pre-instalado” en el cerebro, que le da prioridad a ciertos sonidos sobre otros, lo que nos permite enfocarnos en los sonidos que se consideran “importantes” sobre aquellos que son llamados “ruidos de fondo”. Esto es básicamente debido a que el cerebro no es capaz de trabajar con demasiados estímulos simultáneos: las neuronas se saturan por el exceso de ellos o por una muy larga exposición a uno solo.

Ya en este proceso final, se dan además una serie de conexiones neuronales que involucran no sólo a las que se encargan de analizar los sonidos y clasificarlos como “música”, “ruido”, “lenguaje hablado” o cualquier otro tipo; además den una serie de conexiones que involucran las redes neuronales que intervienen en los procesos de memoria, tanto inmediata como la de largo plazo. También se activan las del lenguaje, las de medición del tiempo y percepción del movimiento, las que regulan las emociones, así como las que controlan el pensamiento abstracto y matemático. Y finalmente, cuando el cerebro ha decidido que el estímulo es importante y han entrado en acción las neuronas de la memoria a largo plazo, se crean redes que guardan el estímulo, pero que no lo guardan sólo así, sino que se encargan de crear referencias que el cerebro pueda usar después para

¹ Estas teorías siguen sin poder confirmarse y su interés se ha visto mermado a lo largo de décadas debido al menosprecio que se hace de la importancia del cerebelo gracias a su condición de “reacción emocional” y la desvalorización que sufre frente al encéfalo, ya que éste se hace cargo de las “funciones superiores” del pensamiento: razonamiento lógico, pensamiento abstracto, lógica matemática, etc.

recordar con mayor facilidad: asociación con un color, una palabra, un olor, un sabor, un lugar, etc.; es así que el cerebro crea complicadas conexiones en su interior para un solo estímulo, que se entrecruzan con otros y es esto lo que hace que sean tan difícil y complejo entender este proceso¹.

- **Sinestesia**

La sinestesia consiste de una condición que se da a nivel cerebral, en la cual el desarrollo de los receptores decodificadores de los estímulos sensitivos se realiza de forma anormal, la mayor parte de las veces debido a una falla en la definición de las zonas de la corteza cerebral que están destinadas a cada sentido, lo que provoca que uno o más sentidos sean confundidos o decodificados por un receptor distinto y por ende se provoque una sensación diferente a la que debería.

Al nacer los sentidos no se encuentran aún definidos en el cerebro y la sinestesia en niños muy pequeños es bastante común. Con el paso de los años, cada sentido se va definiendo y al llegar a la adolescencia se encuentran perfectamente definidos y son por completo funcionales. Sin embargo, existen casos en que la definición no se lleva a cabo correctamente y algunos o todos los sentidos terminan confundidos, lo que lleva a episodios sinestésicos, que si bien no son peligrosos, suelen ser en cierta forma extraños, al menos en principio.

La mayoría de la gente no presenta casos de sinestesia, por lo que el término suele parecerles extraño y más aun escuchar sobre los casos que exist-

1 Hasta hace unos veinte o treinta años era incomprensible este último proceso y por ello los libros especializados en sonido tenían dificultades en explicarlo. Muchas veces optaban con explicar tan sólo el proceso mecánico de transmisión de las ondas hasta llegar a la cóclea.

ten². Este tipo de condición parece ser más corriente en individuos predispuestos para ejercer carreras y profesiones relacionadas con la creatividad, contándose numerosos casos de artistas, músicos, diseñadores, arquitectos, entre otros tantos, sinestésicos.

Existen diversos tipos de sinestesia, tantos como combinaciones entre los distintos sentidos existan, pero las más comunes son las que relacionan la vista y el oído, la vista y el gusto, o el oído y tacto³. En estos casos, los episodios sinestésicos provocan reacciones en un sentido cuando se estimula otro, por ejemplo, cuando un individuo que tiene sinestesia audio-visual escucha algún sonido, lo relaciona con una forma y/o color específicos, pero no es una relación arbitraria, como la que todo el mundo elige, relacionando un sonido con una imagen mental elegida por ellos mismos o por el inconsciente, si no que realmente ve una forma y un color frente a sus ojos que representa en su cerebro el sonido que están escuchando.⁴



21. Representación plástica de la sinestecia cromático-musical

2 Y la mayor parte de la gente que la padece ignora este hecho, pensando que es algo normal que le sucede a todo el mundo.

3 La forma más común de la sinestesia se llama Grafemacolor, y quienes la tienen ven letras y números en colores determinados (incluso algunas palabras), lo que provoca en ocasiones reacciones emotivas asociadas a ello, por lo que ver letras y números en colores diferentes a los que ellos asocian les produce malestar o incluso disgusto.

4 Larson Guerra, Samuel, idem, p. 81-83



- **Afasia y amusia**

Durante muchos años se ha debatido qué fue primero: la música o el lenguaje, y aunque aún no se han obtenido datos fehacientes que definan esta discusión, se está de acuerdo en que ambas capacidades son muy antiguas y que de algún modo ambas están muy relacionadas entre sí. Todavía no nos es posible saber qué tanto influye una en la otra debido principalmente a nuestros aún limitados conocimientos sobre el funcionamiento exacto de las redes neuronales de la corteza cerebral, pero se han hecho descubrimientos y experimentos sobre este tipo de relaciones que han dado resultados entre sorprendentes e inesperados, que han sido muy útiles en el entendimiento de la relación lenguaje-música.

Hasta ahora sabemos que ambas capacidades han existido en el cerebro humano desde hace muchísimo tiempo, y que los humanos de las cavernas ya empezaban a desarrollar ambas capacidades. Sin embargo aun es difícil saber cuál de las dos surgió primero o si su desarrollo se dio simultáneamente. Aun así, sabemos que cada una de ellas depende de la otra y que durante el crecimiento se van cultivando como capacidades inherentes de la condición humana, y que en el mayor de los casos se da de una manera conscientemente indirecta, ya que la gente difícilmente le presta atención a este desarrollo de sus capacidades a menos que desee especializarse en algún campo que lo requiera.

La medicina contemporánea ha realizado gran cantidad de investigaciones respecto a las capacidades cerebrales y los problemas que puede acarrear que ciertas zonas del cerebro no funcionen como es debido. En el campo del lenguaje estas investigaciones son realmente numerosas y se han descubierto

muchísimas cosas al respecto, sobre las partes del cerebro responsables de analizar el lenguaje, de producirlo y de interpretarlo. Y también se ha descubierto que hay ocasiones en que de forma natural o debido a un gran trauma dentro del cerebro estas funciones se atrofian o funcionan de manera incorrecta, disminuyendo las capacidades de comunicación o impidiendo su entendimiento.

La *Afasia* es una de estas condiciones negativas. Se refiere a una atrofia en las capacidades lingüísticas del individuo, limitando sus habilidades de comunicación con otros; debido a la fuerte y, hasta ahora aun incomprendida del todo, relación entre la capacidad musical con la lingüística, los individuos afectados por la afasia resultan ser prodigios musicales, como si su incapacidad comunicativa fuera compensada con una mayor habilidad para la expresión musical.

Del otro lado de la moneda existe la *Amusia*, básicamente la condición contraria a la anterior, ya que el afectado es incapaz de reconocer los patrones melódicos de la música, aun en las melodías más simples, lo que le impide disfrutar el goce estético del arte musical. Sin embargo, algunos de los individuos quienes padecen de este tipo de problema, son capaces de identificar ciertas melodías cuando éstas incluyen letra o algún tipo de patrón lingüístico.¹

En esta situación, casi nadie se para a pensar en qué pasaría y como serían sus vidas si alguna de estas dos capacidades tan “naturales” les hiciesen falta, ni se detienen a considerar que son afortunados de poder entender las palabras que los demás y ellos mismos dicen o de poder reconocer y disfrutar melodías. Pero es indudable que quienes poseen estas capacidades deben sentirse realmente afortunados.

1 Ibid., p. 80-81

3. Acústica

La *Acústica* es una rama de la Física, que se encarga del estudio de las ondas mecánicas que se propagan a través de la materia, es decir, del *sonido*, y de todas sus características: producción, propagación, almacenamiento, percepción y reproducción.

Tiene su origen en Grecia y Roma antiguos, de mano de los filósofos de la época que comenzaron a interesarse en la forma en que los instrumentos musicales podían producir sus notas y por qué algunas eran mas bellas que otras. El estudio minucioso de las cuerdas tensadas y las proporciones numéricas dieron la respuesta: las notas producidas a intervalos regulares son armónicos del entero y por ello resuenan de forma uniforme. Más tarde se descubrió que las ondas sonoras consistían en contracciones y expansiones del aire, que crean golpeteos rítmicos y forman los sonidos. También se desarrollaron ciertas ideas prácticas acerca de la interferencia de ondas, los ecos y la reverberación que se utilizaron para mejorar las condiciones de los teatros. Siglos después se comenzaron a hacer experimentos e investigaciones sobre la velocidad de las ondas sonoras, su propagación por diversos medios y en el vacío, y su relación analógica con las ondas electromagnéticas.

El siglo XX trajo muchos más avances en cuanto a la acústica se refiere y se diversificó, uniéndose con diversos campos más de conocimiento, surgiendo muchas nuevas disciplinas¹; pero en este trabajo nos

¹ Entre éstas se pueden mencionar: *Acústica subacuática* (se relaciona sobre todo con la detección de objetos sumergidos mediante el sonar). *Aeroacústica* (sonido debido al movimiento del aire). *Bioacústica* (estudio de la audición animal: radar, detección de sonidos de baja o alta frecuencia, etc.). *Psicoacústica* (percepción del sonido en humanos: localización espacial de la fuente, la calidad de los métodos de compresión de audio, etc.). *Acústica fonética* (análisis de las características acústicas del habla y sus aplicaciones).



22. La Afasia impide la comprensión y emisión lingüística del individuo que la sufre



23. La Amusia impide la identificación y producción incluso de ritmos muy simples



centraremos en dos ramas particulares: la *Acústica arquitectónica* y la *Acústica musical*.

3.1 Acústica arquitectónica

Como bien sabemos, desde que el hombre comenzó a darle a las casas y edificios usos distintos al de solo proporcionar un lugar donde reposar y guarecerse durante las noches, se ha hecho de vital importancia dotar a estos lugares de todas las comodidades posibles tales como calefacción, sistemas de agua y gas, decoraciones, entre otras. Pero las necesidades acústicas comenzaron a hacerse importantes hasta tiempo después, aun cuando los antiguos romanos tenían ya ciertas nociones de acústica como para aplicarlas principalmente a los teatros al aire libre tratando de que las voces de los actores llegaran a todo el público, claro y fuerte, como si estuvieran a su lado.

Así nació el interés por el desarrollo de formas de diseño arquitectónico que brindaran mejor calidad acústica a los usuarios y en la actualidad es una rama bastante compleja e interesante.

- **Definición**

La acústica arquitectónica consiste, en pocas palabras, en el tratamiento de las formas y superficies para lograr la mejor calidad acústica, tanto en interiores como en exteriores, y no solo en recintos con finalidades musicales.

El uso de materiales adecuados y las formas ideales para cada propósito deben ser consideraciones que todo arquitecto debe tomar en cuenta dentro del diseño de un inmueble, dependiendo del uso que vaya a tener. En una casa-habitación, es ideal utilizar materiales que eviten que las ondas sonoras traspasen y se reflejen, es decir, que sean absorbentes, lo

que den como resultado un hogar aislado acústicamente y no moleste ni a los que están dentro, ni a quienes estén fuera¹, dotándolo de privacidad y tranquilidad. En cambio, cuando se diseña una sala de conferencias o una sala de conciertos, se debe tener cierto equilibrio entre materiales reflejantes y materiales absorbentes (siempre teniendo en cuenta que los propios espectadores son “materiales absorbentes”), y las superficies en que las ondas producidas por el orador o la orquesta (respectivamente), lleguen tan claras para quien esté sentado en el rincón más apartado de la sala, como para quien se encuentra frente al podio o escenario².

- **Características**

Como ya se dijo, la acústica en la arquitectura se puede aplicar tanto en interiores como en exteriores, aunque cada tipo de lugar presenta diversos problemas que se han de resolver en cuanto a la calidad sonora que se requiera.

Acústica en espacios abiertos. Para los espacios abiertos el problema principal a enfrentar es la difusión. Las ondas sonoras, al ser esféricas, se propagan en todas direcciones desde la fuente donde se producen y para focalizarlas en espacios muy amplios hay que encontrar la manera de redirigirlas al espectador. En los teatros griegos de la antigüedad se aprovechó la forma escalonada de las gradas, con sus paredes verticales, que reflejaban el sonido y lo reforzaban, cuadruplicando su sonoridad. Los romanos mejoraron el diseño, utilizando una forma curva en lugar de recta en su planta, lo que permitió una menor

1 Aislamiento acústico.

2 Acondicionamiento acústico.

permitió una menor pérdida de ondas y ayudaba a focalizar el sonido dentro del teatro¹. Actualmente se utilizan formas curvas abombadas (formas de caparazones y/o conchas) con mezclas de materiales reflejantes que facilitan la direccionalidad del sonido hacia el espectador, aunque aún hay ciertos defectos en su aplicación, debido a la pérdida de graves y la enfatización de agudos.

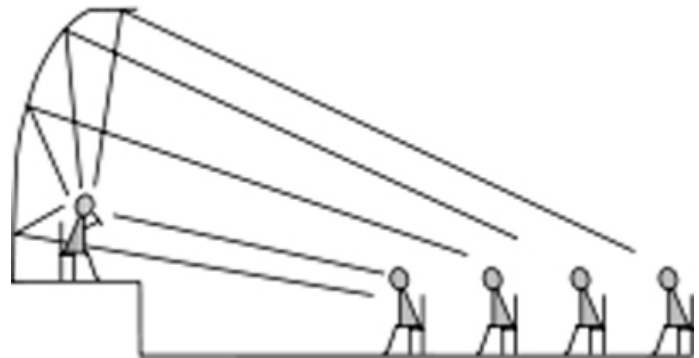
Acústica en espacios cerrados. En este tipo de espacios, el problema a resolver es la reflexión. Debido a la presencia de paredes y techos es difícil lograr un equilibrio en la forma en que los sonidos se reflejan en estas superficies, sin crear las desagradables reverberaciones cuando se juntan con el sonido directo o, en ciertos casos, la cancelación del mismo por la interferencia. Estos problemas están condicionados por el volumen del lugar, la cantidad de materiales absorbentes que se encuentren en él y, en última instancia, por su forma. En las salas de conciertos, por ejemplo, los problemas de reflexión pueden resolverse con la utilización de doseles, que se colocan detrás del escenario y ayudan a reducir el tiempo de reverberación, y las llamadas “nubes”, que suelen ser paneles suspendidos desde el techo y que focalizan el sonido reflejado.

- **Aplicaciones**

La acústica arquitectónica, en teoría, debe aplicarse en todo tipo de construcción, tanto para mejorar sus características sonoras cuando sea requerido, como para evitar ciertos “accidentes” que suelen



24. Teatro de Epidauro, Grecia. Uno de los mejores ejemplos de la aplicación de la arquitectura acústica en el mundo antiguo



25. Las salas de conferencias y las de conciertos son los ejemplos más comunes de la aplicación de la acústica en la arquitectura

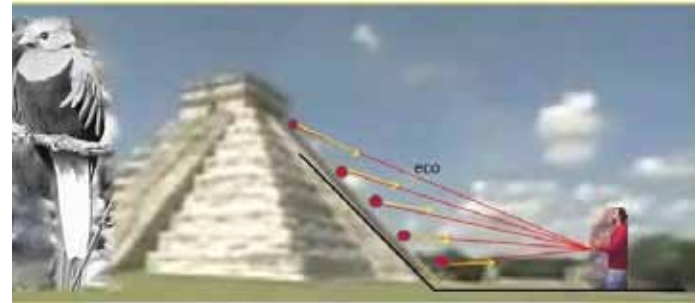
¹ Reflexión parabólica (Vid Supra).



darse, como casos en cualidades de fuertes vientos en que algunos edificios se han derrumbado debido a que las ventiscas alcanzan su “nota simpática”¹ que provoca que las mismas vibraciones colapsen la estructura.

Aquí se ejemplificaran dos casos de aplicación de acústica arquitectónica, uno de espacio abierto y uno de espacio cerrado.

Para un espacio abierto, se presenta el fenómeno llamado “La cola del Quetzal” que se da en el Templo de Kukulcán, en Chichen Itzá². Aun cuando por el tiempo en que se construyó la pirámide no existían las nociones de acústica aplicadas a la arquitectura, estudios recientes han demostrado que el diseño tenía ciertas finalidades sonoras³. Cuando uno se para delante de la pirámide y emite algún sonido en forma de pulsos (aplausos o percusiones continuadas de alto volumen) las ondas sonoras chocan contra la superficie escalonada produciendo de vuelta un sonido agudo que asemeja el canto del quetzal⁴. Esto se debe a la forma poco convencional de las escaleras del templo, cuyos escalones son mucho más altos de lo normal y una base de menor tamaño, lo que da preferencia al reflejo de ciertas frecuencias sonoras, en detrimento de otras. El resultado de este sonido reflejado es la sucesión de una serie de ecos en



26. Análisis de las características acústicas de la escalinata del Templo de Kukulcán, en Chichén Itzá, Yucatán, México



27. Las “nubes” diseñadas por Alexander Calder mejoran la acústica del Aula Magna de la Universidad Central de Venezuela

1 Resonancia simpática (Vid Supra)

2 Para mayor referencia: http://www.youtube.com/watch?v=at2kch_RBOY

3 En 2004, Nico Declerq y varios científicos belgas de la Universidad de Ghent demostraron la forma en que las ondas de sonido rebotan alrededor de la escalinata, produciendo otros, que recuerdan el canto del quetzal o de las gotas de lluvia.

4 *Acústica de Chichén Itzá* <http://www.acusticaweb.com/blog/acustica-arquitectonica/89.html> (última revisión 8 de septiembre del 2011).

distintos tonos (dependiendo de la altura del escalón; mientras más alto el escalón, más grave el tono) con poco tiempo de desfase entre unos y otros.¹

En los espacios cerrados, los ejemplos más claros son las salas de conciertos. En esta ocasión se trata del Aula Magna de la Ciudad Universitaria de Caracas, Venezuela², que se encuentra entre las cinco salas con mejor acústica en todo el mundo. Por su diseño en forma de abanico en planta, y techo abovedado la acústica en la sala sería deplorable por sí misma, debido a las ondas rebotadas en todas direcciones, pero el problema se resolvió “artísticamente”: con la colaboración del escultor Alexander Calder se desarrolló un conjunto de “nubes acústicas”³, que se colocaron suspendidas del techo a diferentes alturas y que brindan colorido a la sala, a la vez que ayudan a evitar los problemas acústicos. Su colocación estuvo supervisada por varios reconocidos arquitectos e ingenieros acústicos y para ajustarlos correctamente, durante su colocación se hizo tocar a una orquesta, lo que dio como resultado su calibración prácticamente perfecta.⁴

3.2 Acústica musical

Aunque la música se desarrolló por siglos de una

1 *Arqueoacústica Maya. La necesidad del estudio sistemático de efectos acústicos en sitios arqueológicos.* <http://www.iifl.unam.mx/html-docs/cult-maya/32/clara-garza.pdf> (última revisión 8 de septiembre del 2011).

2 *La síntesis moderna de las artes,* <http://www.arquine.com/blog/la-sintesis-moderna-de-las-artes/> (última revisión 23 de junio del 2012).

3 Las Nubes de Alexander Calder una acústica perfecta <http://www.arquitectos.com/2011/07/nubes-de-calder-acustica-perfecta.html> (última revisión 23 de junio del 2012).

4 Larson Guerra, Samuel, ídem, p 138

manera empírica, la curiosidad natural del ser humano lo llevó a preguntarse de qué manera los instrumentos musicales, que ha construido y tocado a lo largo de la historia de las civilizaciones, funcionan, por qué producen los sonidos que producen y no otros distintos, y también nuevas formas de desarrollo para los mismos.

A esto, como consecuencia lógica, se le sumó la sed de saber cómo es que somos capaces de percibir los sonidos, las diferencias entre las propias voces humanas y más dudas relacionadas. Así, la ciencia Física, de la mano de su rama *acústica*, se adjudicó la responsabilidad de la investigación de estos fenómenos mediante la *Acústica musical*.

- **Definición**

Como su nombre lo indica, se dedica al estudio de los fenómenos sonoros relacionados con la música: la voz, el oído, los instrumentos musicales, las escalas, etc. En particular se enfoca en las teorías musicales; las frecuencias y valores de las notas musicales y sus relaciones con otras notas; la emulación de las notas naturales por medios artificiales; la grabación, reproducción y modificación de la música; el estudio de la percepción humana de la música y su influencia en el cerebro; entre otros temas. Aquí, el tema que nos atañe es el que se refiere a la constitución de los instrumentos musicales, conocido como *Organología*.

- **Características**

El estudio de los instrumentos musicales es un campo demasiado extenso, en parte por la gran variedad que existen en el mundo de ellos. Se han desarrollado diversas clasificaciones que ayudan a tener un mejor control cuando se trata de definir las





28. Ciencia y música tienen una estrecha relación entre sí

características de los instrumentos, siendo la más clásica la que los separa como instrumentos de cuerda, viento y percusión, pero esta clasificación no tomaba en cuenta instrumentos mas allá de los europeos ortodoxos¹.

Durante largo tiempo se buscó una nueva manera de clasificación totalmente incluyente y para 1914 los musicólogos Erich M. Von Hornbostel y Curt Sachs mejoraron un sistema preexistente de clasificación basado en los principios acústicos de los instrumentos. Este sistema, conocido como *Hornbostel-Sachs*, se divide en cinco grandes grupos, los cuales se subdividen en varios grupos más y así sucesivamente, dependiendo del tipo de instrumento y su forma de producir sonido. Esta clasificación, además cuenta con un sistema de numeración que permite identificar a un instrumento como se identifica un libro en una biblioteca².

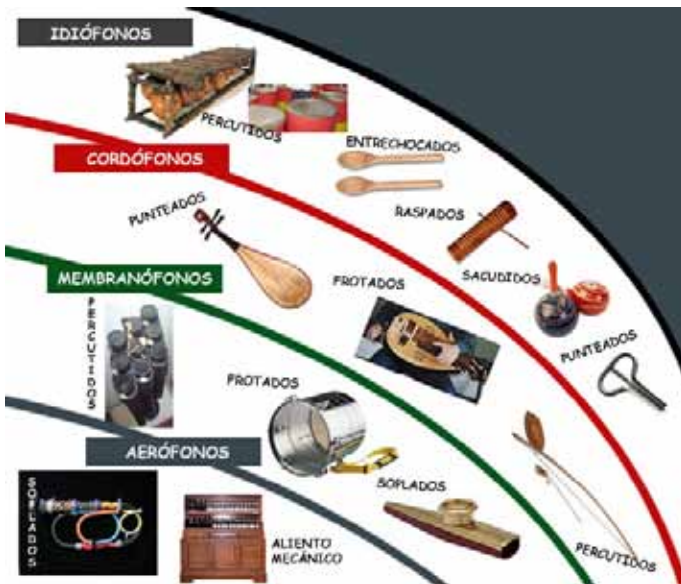
Los grupos generales y sus subdivisiones más importantes dentro de esta clasificación son:

Idiófonos. En estos instrumentos el sonido se produce al hacer vibrar el cuerpo mismo del instrumento. Este grupo se subdivide en:

1. Idiófonos punteados. Vibran cuando son golpeados.
2. Idiófonos por fricción. Las vibraciones se producen por raspar el cuerpo del instrumento.
3. Idiófonos soplados. Vibran por el movi-

¹ Los instrumentos utilizados comúnmente por las orquestas. Instrumentos tradicionales y de otras partes del mundo difícilmente podían introducirse en dicha clasificación. Más adelante, cuando surgieron los instrumentos electrónicos esta clasificación quedó prácticamente obsoleta.

² Este sistema de clasificación se basa en el *Sistema de Clasificación Decimal Dewey*, que es el que se usa en todas las bibliotecas del mundo.



29. Clasificación de los instrumentos musicales según Hornbostel y Sachs

3. Idiófonos soplados. Vibran por el movimiento del aire.

Membranófonos. En este grupo se encuentran los instrumentos que vibran al golpear la membrana que poseen. Este grupo es básicamente compuesto por los tambores, que se dividen en:

1. Tambores golpeados. Tienen una membrana que se golpea, ya sea con las manos o con baquetas.
2. Tambores punteados. Tienen una cuerda sobre la membrana, que le transmite la vibración cuando es pulsada, lo que la hace vibrar para producir el sonido.
3. Tambores de fricción. Suenan cuando son raspados, ya sea con la mano o un palo, en lugar de pegar sobre ellos.
4. Membranas resonantes. Se incluyen los instrumentos que no producen sonido por sí mismos, sino que modifican otros por medio de una membrana vibrante.

Cordófonos. Cuando se pulsa la o las cuerdas tensadas se produce la vibración del instrumento. Incluye a los instrumentos antes clasificados como “de cuerdas” y algunos de teclado, divididos del siguiente modo:

1. Cordófonos simples. Son, en esencia, cuerdas tensadas sobre un soporte; pueden tener una caja de resonancia, pero sin ella, el instrumento igualmente puede tocar, aun cuando el sonido resultante sea diferente.
2. Cordófonos compuestos. Incluye instru-

mentos acústicos o electroacústicos en los que la caja de resonancia es una parte integral del instrumento, y también a los cordófonos de cuerpo sólido.

Aerófonos. Como su nombre indica, son los instrumentos que producen sus sonidos al hacer vibrar una columna de aire. Están divididos en:

1. Aerófonos libres. En ellos el aire no está encerrado por el cuerpo del instrumento
2. Instrumentos de viento. La columna de aire que vibra se encuentra dentro del cuerpo del instrumento.

Electrófonos¹. Este grupo engloba a todos aquellos instrumentos que producen sus sonidos por medio de osciladores electrónicos. Su división es:

1. Instrumentos tradicionales. Aquí entran todos los instrumentos eléctricos que emulan a los tradicionales.
2. Nueva construcción. Se consideran dentro de esta clasificación los instrumentos electrónicos que son completamente diferentes a los tradicionales.

¹ Este grupo es el de más reciente adhesión, aunque hacia los años 40 Curt Sachs ya tenía previsto que tal vez surgiría dicho grupo.





Experimento sonoro II

(detalle)

Acuarela sobre papel,
29.7 x 21 cm, 2013



CAPÍTULO 2

El sonido en el arte

EL SONIDO EN EL ARTE

Como ya se vio en el capítulo anterior, el sonido es un componente fundamental del entorno humano, desde sus primeras etapas de desarrollo hasta las sociedades contemporáneas. Tiene cualidades que lo hacen único y relativamente fácil de distinguir, aunque la contaminación auditiva que impera en las modernas urbes dificulta su distinción y muchas veces causa la pérdida de capacidades auditivas masivas de su población.

Cuando el sonido dejó de ser meramente una característica que al hombre primitivo le permitía ubicar fuentes de peligro, y se comenzó a desarrollar un valor estético propio, nació la música. La capacidad de agrupar sonidos y conferirles ritmo, cadencia y una duración temporal, al principio con fines rituales y para lograr ciertos estados alterados de conciencia (aparte del consumo de algunas sustancias que ayudaran a dicha alteración), fue evolucionando junto con las sociedades y culturas, que se diversificaron y su música lo hizo con ellas.

A continuación, hablaremos de la forma en que el arte musical y el sonido mismo se han desarrollado, marcando en gran medida la forma en que los seres humanos los aprecian y se relacionan con ellos.

1. El sonido como forma de expresión artística

El mundo del ser humano se rige por los estímulos externos a su propio cuerpo, que es capaz de percibir e interpretar, con la finalidad de hacerse una idea del ambiente que lo rodea y todo aquello a lo

que se ha de enfrentar.

En orden de aparición, el sentido del oído fue el último en desarrollarse dentro de los cambios evolutivos que se dieron en los organismos vivos¹, y se dio gracias a la necesidad de una mejor interacción con el medio en que los seres debían desenvolverse después del drástico cambio de ambiente². El desarrollo del sentido del oído dotó a las criaturas de un modo mucho más especializado de detectar el peligro y de encontrar mucho más fácilmente a sus posibles presas, especialmente cuando el sentido de la vista se veía disminuido en su capacidad (debido a la escasez de luz, necesaria para su funcionamiento).³

Durante mucho tiempo, los primeros humanos sólo usaban este sentido para protegerse del medio hostil en que tenían que vivir. Pero, poco a poco, fueron dominando a la naturaleza circundante y fueron tomando terreno, al tiempo que se establecían en comunidades semi-permanentes y comenzaron a tener tiempo para dedicarlo a actividades que iban más allá de la alimentación y la supervivencia.

1 Tanto el sentido del oído como el del olfato son sentidos que se desarrollaron para mantener en alerta de posibles peligros o alimento a los seres vivos, en auxilio del sentido de la vista que es un sentido limitado. En el caso del oído, este no deja de funcionar ni mientras el ser esta dormido.

2 Del acuático al aéreo. En los medios acuosos el sonido se propaga de una forma un tanto distinta a como lo hace en el aire y por ello no era tan necesario el desarrollo de un sistema complejo de interpretación de sonidos, bastaba simplemente un sistema de detección de vibraciones. La salida al ambiente aeróbico determino la evolución del complejo sistema de escucha, puesto que la dispersión de las ondas en dicho ambiente impedía la correcta interpretación de las ondas.

3 Larson Guerra, Samuel, *Pensar el sonido*, p. 51-54



La habilidad de distinguir entre las diferentes clases de sonidos existentes, los dotó de una capacidad de discriminación y reconocimiento sonoro, que se fue puliendo hasta desarrollar un primitivo “oído musical”. También influyó en esto el desarrollo (a nivel cerebral) de una capacidad bastante abstracta conocida como *medición temporal*¹. Para la música la conciencia del tiempo es básica, ya que como se trata de un arte “temporal”, para desarrollarse se ha de tener conciencia del paso de este; sin esta conciencia es imposible que el ritmo pueda ser percibido y mucho menos utilizado. El incremento en la capacidad cerebral, y por consecuencia, la mayor capacidad neuronal dieron paso al desarrollo del pensamiento abstracto y la conciencia de ciertos ritmos de la naturaleza, como el golpeteo de las gotas de lluvia, los intervalos en los cantos de ciertas aves, o el ritmo de los propios pasos.

Aunque a ciencia cierta, aun no es muy claro cuál fue el primer instrumento musical utilizado por el hombre, es muy lógico pensar que fue la propia voz, debido a que es parte misma del humano. Y aunque al principio la voz fuera un elemento “superfluo” y bastante básico, que producía sonidos “guturales” o “gruñidos” como los de otros animales, la propia vida en “sociedad” dio paso al desarrollo de sonidos propios y mucho más “refinados”, que con el paso del tiempo darían lugar al desarrollo del lenguaje oral.

Pero la conciencia temporal, también ayudó a que estos humanos notaran que su producción vocal podía desarrollar un ritmo, y las variaciones podían

¹ La medición temporal es la capacidad desarrollada por la mente humana para concebir, entender y aplicar la conciencia espacio-temporal, así como para poder aplicarla en diversos campos. Al mismo tiempo, brinda a los seres humanos de la capacidad de racionalizar el paso irremediable, irreversible e indetenible del tiempo mismo.



30. Instrumentos musicales primitivos hechos a partir de huesos tallados y horadados



31. Instrumentos musicales egipcios representados en las inscripciones de una tumba

ser moduladas y repetidas en tiempos y velocidades muy versátiles. Con un poco de tiempo incluso se comenzó a apreciar la introducción de otro nuevo elemento que dotó a los cantos primitivos una dimensión mucho mayor y gran riqueza expresiva: el silencio¹.

Siguiendo con un pensamiento lógico de desarrollo, muchos antropólogos creen que los primeros instrumentos musicales, ajenos al propio cuerpo, fueron instrumentos de percusión “hechos”² a base de golpear rítmicamente piedras, huesos, maderas. Aunque también se producían percusiones golpeando diversas partes del cuerpo. Tuvo que pasar mucho tiempo, hasta el surgimiento de la tecnología del arco y la flecha, para que los instrumentos de cuerdas pulsadas y golpeadas pudieran nacer.

Al tiempo del surgimiento de las primeras grandes civilizaciones (Egipto y Mesopotamia), se dio el desarrollo suficiente para el surgimiento de los primeros instrumentos de viento: pequeñas flautas hechas de carrizos y caracoles que eran soplados para obtener sonidos.

Fue hasta los griegos donde la música dejó de ser una cuestión meramente estética intuitiva, para volverse objeto de estudio y contemplación para profundizar mucho más en las reglas tacitas que la

¹ La evolución de la cultura musical se fue diversificando y algunas características de la música “primitiva” se fueron perdiendo o cambiando. Para las culturas europeas (y sus derivadas), el silencio no solía considerarse como un elemento importante o significativo dentro del desarrollo y composición de la música. No obstante, para las culturas asiáticas era todo lo contrario y le daban su lugar e importancia dentro de su música. Vid Infra.

² En realidad, no existían “instrumentos” propiamente dichos. Se limitaban a golpear piedras que encontraban con otras piedras, y los huesos de los animales con que se alimentaban. Con el paso de los años, fueron desarrollando cierta apreciación estética y comenzaron a usar herramientas para mejorar el funcionamiento de sus instrumentos y para darles una forma más agradable.

regían y que la hacían tan “irresistible” para los seres humanos (e incluso algunos animales y bestias de la mitología).

Aristóteles se interesó en la parte “racional” de la producción de sonidos musicales, enfocándose principalmente en las razones matemáticas que rigen el cambio de tono en los instrumentos de cuerdas pulsadas. Sus investigaciones fueron el primer paso para el interés científico en la producción sonora y sus características físicas. Aquí interviene el concepto de los armónicos, en donde podemos ver que dividiendo las cuerdas en intervalos regulares, logramos variaciones de tono que equivalen a las notas armónicas.

Desde su creación, la música ha fascinado a todos por igual y ha brindado una gran forma de expresión de los sentimientos, por medio de las sensaciones que causa la conjunción de sonidos diversos de formas determinadas. El gusto ha ido cambiando al igual que la sociedad en general, pero nunca ha dejado de producirse música que la acompañe y, muchas veces, que la desafíe.

Fue a principios del siglo XX, cuando las nuevas corrientes de pensamiento y la influencia misma de las vanguardias artísticas, que la música dio giros bastante grandes y diversos, creándose corrientes musicales muy diversas y que lograron hacer dudar de su denominación como “música”.

1.1 La música

La música como disciplina artística es compleja y siempre cambiante, como lo es cualquier tipo de actividad donde se involucra la creatividad. Desde sus inicios hasta la fecha, ha cambiado radicalmente la idea que se tenía de lo que se podía denominar



“música” y lo que no.

La evolución musical ha ido siempre de la mano de la evolución de las sociedades humanas, y a raíz de estas se desarrolló una forma de composición musical que varía de región en región, por su propia cultura y por los instrumentos que de ella se derivan, y que le dan a la música su cualidad heterogénea.

Este cambio se debe más que nada a la evolución del pensamiento, pero también es debido a la evolución tecnológica que se ha dado a pasos cada vez más agigantados desde la revolución industrial y que, hasta la fecha, sigue su curso. Esta evolución de la tecnología, al servicio del público en general ha producido un cambio radical en la forma en que se produce el arte y la música.

Ya decía Luigi Russolo en su “Arte de los Ruidos”:

[...]La vida antigua fue toda silencio. En el siglo diecinueve, con la invención de las máquinas, nació el Ruido. Hoy, el Ruido triunfa y domina soberano sobre la sensibilidad de los hombres. Durante muchos siglos, la vida se desarrolló en silencio o, a lo sumo, en sordina. Los ruidos más fuertes que interrumpían este silencio no eran ni intensos, ni prolongados, ni variados. Ya que, exceptuando los movimientos telúricos, los huracanes, las tempestades, los aludes y las cascadas, la naturaleza es silenciosa.

En esta escasez de ruidos, los primeros sonidos que el hombre pudo extraer de una caña perforada o de una cuerda tensa, asombraron como cosas nuevas y admirables. El sonido fue atribuido por los pueblos primitivos a los dioses, considerado sagrado y reservado a los sacerdotes, que se sirvieron de él para enriquecer el misterio de sus ritos. Nació así la concepción del sonido como cosa en sí, distinta e independiente de la vida, y la música resultó ser un mundo fantástico por encima de la realidad, un mundo inviolable y sagrado. Se comprende con facilidad que semejante concepción de la música estuviera necesariamente abocada a ralentizar el progreso, en comparación

con las demás artes. Los mismos Griegos, con su teoría musical matemáticamente sistematizada por Pitágoras, y en base a la cual sólo se admitía el uso de pocos intervalos consonantes, limitaron mucho el campo de la música, haciendo casi imposible la armonía, que ignoraban.

La Edad Media, con las evoluciones y las modificaciones del sistema griego del tetracordio, con el canto gregoriano y con los cantos populares, enriqueció el arte musical, pero siguió considerando el sonido en su transcurso temporal, concepción restringida que duró varios siglos y que volvemos a encontrar ahora en las más complicadas polifonías de los contrapuntistas flamencos. No existía el acorde; el desarrollo de las diversas partes no estaba subordinado al acorde que dichas partes podían producir en su conjunto; la concepción, en fin, de estas partes era horizontal, no vertical. El deseo, la búsqueda y el gusto por la unión simultánea de los diferentes sonidos, o sea, por el acorde (sonido complejo) se manifestaron gradualmente, pasando del acorde perfecto a sonante y con pocas disonancias a las complicadas y persistentes disonancias que caracterizan la música contemporánea.

El arte musical buscó y obtuvo en primer lugar la pureza y la dulzura del sonido, luego amalgamó sonidos diferentes, preocupándose sin embargo de acariciar el oído con suaves armonías. Hoy el arte musical, complicándose paulatinamente, persigue amalgamar los sonidos más disonantes, más extraños y más ásperos para el oído. Nos acercamos así cada vez más al sonido-ruido. [...]

Para excitar y exaltar nuestra sensibilidad, la música fue evolucionando hacia la más compleja polifonía y hacia una mayor variedad de timbres o coloridos instrumentales, buscando las más complicadas sucesiones de acordes disonantes y preparando vagamente la creación del RUIDO MUSICAL. (sic)[...]¹

Desde las últimas dos décadas del siglo XIX y las primeras del XX, los músicos (y a veces no sólo ellos) se dieron a la tarea de buscar alternativas acústicas

1 El arte de los ruidos. Manifiesto Futurista, 1913, <http://www.uclm.es/artesonoro/elarteruido.html> (última revisión 7 de mayo del 2012)

y sonoras, pero es a partir de los años veinte que se comenzó a experimentar cada vez mas con nuevas formas de producir sonidos que pudiesen incluirse en las composiciones musicales, que también se fueron volviendo mucho mas complejas, pesadas y difíciles de digerir por el publico poco conocedor del medio. La conceptualización de la música y las amplias posibilidades que los medios eléctricos brindaban fueron dotando a los compositores e interpretes de enormes posibilidades creativas, que las vanguardias artísticas aprovecharon para sustentar sus discursos.

La experimentación y creación de nuevos instrumentos, así como la modificación de muchos de los ya existentes ayudaron a crear ambientes musicales cada vez más densos y complicados que llevaron a la música a una nueva fase, pero también crearon una fractura con los músicos mas académicos que se negaban a reconocer esos “ruidos” como Música. Así, la vertiente de compositores que se ajustaban a las antiguas reglas y formas en sus creaciones se siguieron considerando durante bastante tiempo como “músicos” y sus creaciones se consideraron música *culta*, *elevada* o *clásica*; al paso del tiempo, el rechazo fue disminuyendo y las composiciones mas arriesgadas y experimentales se vieron reconocidas por los academicistas, bajo el nombre de “música contemporánea”.

A partir de entonces, y con la llegada de nuevas y mejores tecnologías, se han ido desarrollando nuevas y cada vez más complejas formas musicales, tanto en el circuito de la “música culta”, como en el de la música “experimental” e incluso en el campo de la música “popular”. El punto de quiebre, donde todo se vuelve confuso y a la vez claro, fue la llegada de la obra titulada 4'33” de John Cage, en 1951¹, donde

1 Vid Infra



32. Grabado donde se representan los principales instrumentos de una orquesta del siglo XIX



33. El Holandés errante, antiguo grabado alemán



dejó en claro que el “silencio” puede ser sonoro, ya que el silencio absoluto no existe.

Mas tarde el nacimiento de la música electrónica, que se vale de sonidos totalmente artificiales abrió un universo nuevo de experimentación musical, que aun sigue evolucionando.

1.2 La unión de la plástica y la música

Durante mucho tiempo, artistas plásticos y músicos se han sentido atraídos por otras disciplinas creativas diferentes a las suyas propias, ya sea por curiosidad, por haber desarrollado cierta habilidad en ella, o por una necesidad de expresión diferente a la convencional. Es por ello que existen varias co-relaciones entre compositores e interpretes con pintores, escultores o grabadores a lo largo de la historia, pero que se van haciendo cada vez mas evidentes conforme avanza el siglo XIX para convertirse en el XX.

La fascinación que la forma de composición de Richard Wagner, su inventiva y su genialidad, no sólo para la música, sino para las puestas en escena de sus operas, fascinaron a muchos artistas contemporáneos a él, y muchas obras plásticas nacieron colectivamente a partir de su música, principalmente después del estreno del *Anillo del Nibelungo* (una serie de cuatro operas, escritas entre 1848 y 1874: *El oro del Rin*, *La Valquiria*, *Sigfrido* y *El ocaso de los dioses*) y *El Holandés Errante* (1843)¹. De la mano del *Sturm und Drang* (Tormenta y Pasión), movimiento literario alemán en boga por aquellas épocas que pronto se propagó por otras artes, Wagner creó estas obras

1 Ambas basadas en leyendas populares, la primera de la región vikinga y las Sagas islandesas; la segunda a través del relato que Heinrich Heine hizo de la leyenda en su novela satírica “Las memorias del señor de Schnabelewopski” (1834).

de gran belleza musical y visual, con enorme fuerza emocional que tocaron las fibras sensibles de otros muchos artistas.²

A partir de entonces, músicos y artistas plásticos se han unido para buscar nuevas formas de expresión para su genio, usando elementos del otro para sus propios fines, y con el avance del siglo, las barreras entre unos y otros se fueron diluyendo mas y mas hasta convertirse en una densa neblina que nos impide ver donde terminan unos y comienzan otros, tal como veremos en algunos ejemplos a continuación.

- **Neoplasticismo**

El Neoplasticismo es una corriente artística nacida en Holanda hacia 1917, que a veces es llamada también “Constructivismo holandés” por ciertas semejanzas con el Constructivismo ruso. Es considerada una de las primeras vanguardias artísticas y un precedente del arte abstracto y tuvo mucha influencia sobre la pintura, la arquitectura, el diseño y, en menor grado, en la escultura.

El movimiento se inició a partir de la publicación del ensayo escrito por Piet Mondrian, en la revista *De Stijl* (“El Estilo”), cofundada por Theo Van Doesburg, titulado *De Nieuwe Beelding in de schilderkunst* (“La nueva Plástica en la Pintura”). En él, Mondrian planteaba los lineamientos que el arte moderno debía seguir: proponía despojar al arte de todo elemento accesorio en un intento de llegar a la esencia a través de un lenguaje plástico objetivo y, como consecuencia, universal. Varios pintores y arquitectos se unieron a este movimiento y en sus trabajos implementaron las ideas de minimización de los elementos hasta las formas básicas, uso de líneas y ángulos rectos, supresión de colores hasta llegar a la pureza de los

2 Vergo, Peter, *The Music of Painting*, p. 13-55

de los primarios, siempre saturados, y un alejamiento de la individualización, el equilibrio alejado de la simetría y armonía espiritual.

Esta corriente artística no es, por sí misma, un antecedente directo de lo que hoy se conoce como “arte sonoro” ni se llegó a involucrar activamente con la producción sonora ni la experimentación de ella; sin embargo, el máximo exponente del Neoplasticismo se involucró él mismo con la interpretación pictórica de los elementos básicos de la música en boga en Nueva York durante las primeras décadas del siglo XX: el jazz y el blues. Mondrian, como principal representante del movimiento, siguió al pie de la letra los planteamientos del mismo, lo que lo llevó a tener rencillas con el resto del grupo, hasta desprenderse por completo de él. Su exilio forzado a América durante la segunda guerra lo llevaron a desarrollar una nueva forma de aplicar estos mismos lineamientos, basados en ciertos ritmos y una forma de vida completamente distinta y dinámica.

PIET MONDRIAN (1872-1944)

Durante su vida, Mondrian dedicó su arte a su propia visión y noción espiritual, pasando por diversos periodos que culminaron con la creación de sus obras más reconocidas. Las retículas formadas por líneas verticales y horizontales, sobre fondos blancos y algunos campos geométricos rellenos de los colores primarios, son la muestra de su madurez como pintor y su concepto de la naturaleza y el universo mismo.

El no creía que la representación naturalista y realista fuera el modo en que se debía mostrar la naturaleza misma del universo. Para él, las líneas rectas y los campos de color eran el modo en que el universo era en realidad; las retículas eran la forma en que él veía la estructura subyacente del mundo que

lo rodeaba. Le gustaba mucho la idea del equilibrio espiritual y las líneas verticales y horizontales en sus obras también representaban la dualidad de la naturaleza misma¹.

Y aunque pudiera a muchos parecerle que sus pinturas son simples planos con zonas en blanco sin pintar, y algunos rectángulos planos de color, una observación mucho más consciente nos hará notar que sus cuadros poseen una gran riqueza de texturas debidas a las pinceladas que no son para nada parejas ni uniformes, y que al contrario las dota de gran expresividad y profundidad, que marca la separación irreversible de la supremacía del mimetismo en el arte a la valoración del color y las formas puras.

Cuando niño, siempre estuvo en contacto con las artes y la música; su propio padre, que era director de la escuela primaria a la que asistió, era un artista amateur y le enseñó dibujo, mientras que su tío le enseñó pintura. Durante sus primeros años de carrera como pintor, se vio influenciado por las formas tradicionales de hacer arte y casi todo su trabajo se basaba en la representación de paisajes de su natal Holanda. En estos trabajos se nota la expresividad de las líneas y los colores, donde las curvas también forman parte de las composiciones. Sin embargo, con el paso del tiempo, Mondrian fue minimizando y depurando las formas hasta llegar a los elementos más simples.

Aunque tuvo cierta influencia del “desdoblamiento” de los cubistas cuando viajó a París a principios de la segunda década del siglo XX, la intención de Mondrian no fue nunca crear la sensación de profundidad o volumen en el lienzo, sino más bien hacer

¹ Las fuerzas opuestas: negativo y positivo, luz y oscuridad, femenino y masculino, lo dinámico y lo estático, etc.



énfasis en la planicie de la superficie pictórica. Al respecto de lo influido que se sintió por el trabajo de Picasso y Braque (principalmente) escribió:

No puede apreciarse suficientemente el espléndido esfuerzo del cubismo, que rompió con la apariencia natural de las cosas y parcialmente con la forma limitada. La determinación del espacio que hace el cubismo mediante la exacta construcción de volúmenes es prodigiosa. Así se fundaron los cimientos sobre los cuales pudo levantarse una plástica de “relaciones puras”, de “ritmo libre”, antes aprisionado por las formas limitadas.¹

Durante esta década, el cambio en su expresión artística se fue haciendo mas remarcada, y fue desarrollando sus ideas sobre lo que después se conocería como *Neoplasticismo*². Fue dejando de lado el tema dentro de sus pinturas e intentó enfocar su atención a las relaciones de las líneas y los colores en el lienzo.

Debido a su estricta educación, y a sus fuertes convicciones en cuanto a su formación espiritual, era un hombre reservado, meticuloso y analítico y eso se reflejaba en cada aspecto de su vida y desde luego en su trabajo. Nunca se casó y vivían de una forma bastante austera, lo que reforzaba el concepto minimalista de sus pinturas a partir de comienzos de los años 20. Durante estos años publicó *De Nieuwe Beelding in de schilderkunst* (“La nueva Plástica en la Pintura”) donde ponía de manifiesto la forma en que él veía el desarrollo que la pintura debería seguir a partir de ahora, alejándose de las representaciones naturalistas. En este escrito planteaba las características que la nueva forma de arte debía tener: lenguaje plástico

¹ El Neoplasticismo y Piet Mondrian, <http://historia10arte.blogspot.mx/2010/11/el-neoplasticismo-y-piet-mondrian.html> (última revisión 6 de abril del 2012)

² El Neoplasticismo se basa en una concepción analítica de la pintura, en la búsqueda de un arte que trascienda la realidad externa, material, reduciéndola a formas geométricas y colores puros para hacerla universal. Se le considera, junto al cubismo, al constructivismo y el futurismo las raíces del arte abstracto.

objetivo, y por ende, universal, que también renegaba del individualismo; reducción de los elementos superfluos hasta llegar a “lo esencial”, lo que significaba conservar tan sólo los componentes fundamentales: planos, líneas y masas de colores; racionalización y estructuración con base en la armonía, el equilibrio y la proporción, jamás soportado en la simetría; también se reduce el manejo de colores hasta los fundamentales: los colores primarios y el uso del blanco, negro y gris, pero siempre como planos saturados, sin matices; la obra es una expresión de la armonía espiritual y no del sentimentalismo del artista.

Comenzó a trabajar junto a Theo Van Doesburg (artista y arquitecto) ya entrada la Primera Guerra Mundial, cuando se vio forzado a permanecer en Holanda³, y juntos fundaron la revista *De Stijl* (“El estilo”), que se convirtió en estandarte de su movimiento en el que se refugiaron varios artistas, arquitectos y escritores holandeses, todos ellos con la vivida idea de plasmar en su trabajo sus ideales de abstracción de las formas y la representación del orden y la armonía universales a través del uso de la geometrización y el color. Su trabajo fue influyente en los campos del arte, la arquitectura, la tipografía y el diseño de interiores.

Su carácter inflexible lo llevó a tener ciertos roces con sus seguidores e incluso con Van Doesburg, cuando éste le sugirió que debían incluir en sus esquemas de trabajo el uso de las diagonales, a lo que Mondrian se opuso enérgicamente. Aun así comenzó a trabajar una serie de “rombos”⁴, donde las diago-

³ Había hecho un viaje para visitar a sus familiares y planeaba volver enseguida a París, pero la guerra le impidió volver, por lo que tuvo que quedarse en Holanda hasta el final de la misma.

⁴ En realidad sólo eran cuadrados que se debían colgar desde una de sus esquinas.

nales que se formaban hacían un contraste con la retícula cuadrangular en su interior.

El recrudecimiento de la Segunda Guerra Mundial, esta vez lo llevó a tener que abandonar el continente por completo y embarcarse (literalmente) en una nueva aventura hasta América, haciendo antes una escala en Londres; durante este autoexilio, pintó una serie en honor a los lugares representativos de las ciudades donde estuvo. Se estableció en Manhattan, donde conoció la variada y colorida vida nocturna de “la ciudad que nunca duerme”, que lo fascinó demasiado.

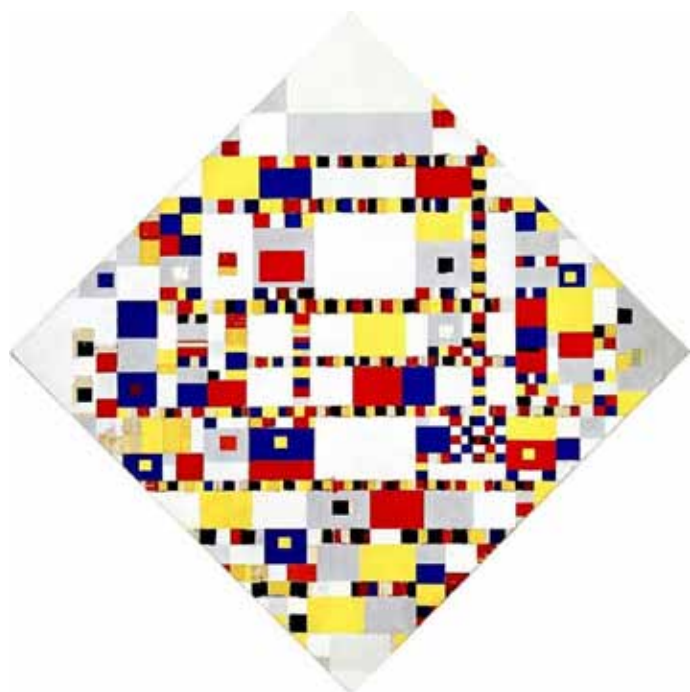
Para sus últimos años de vida los cuales pasó en Nueva York, donde disfrutó enormemente de la variedad de teatros y salones de baile, concibió una nueva vía para su trabajo, la última fase de su evolución como pintor y una forma mucho más dinámica en sus retículas, fruto de la incansable movilidad de la ciudad que se convirtió en su nuevo hogar.

Por aquellas épocas comenzaba a hacerse popular un estilo musical derivado de la música negra y que en los círculos sociales era cada vez más aceptado: el jazz. Este estilo música de sonidos frenéticos y desenfadados, bastante distinto de la música “cultura” que solía escucharse antes como herencia de la influencia europea en América, contagiaba su entusiasmo y dejaba entrever los cambios que se darían al finalizar la segunda guerra. Mondrian de inmediato le tomó gusto a esta música, que le encantaba bailar a pesar de su torpeza para ello, y su influencia se dejó ver también en su pintura. Su serie “New York City” demuestra su evolución, dejando de lado el negro, para realizar retículas en rojo, azul y amarillo, que logra vivaces combinaciones y ritmos diversos.

Junto con el jazz, se volvió popular el blues, otra



34. Piet Mondrian en su estudio en Nueva York



35. *Victory Boogie-Woogie*, Piet Mondrian, Óleo sobre tela, 127 x 127 cm, 1942-1944



clase de música derivada de los ritmos negros, al sur de Estados Unidos. Diversos modos de hacer blues se desarrollaron y con la movilización de grupos de afroamericanos a los estados del norte en busca de mejores condiciones de vida, nació el Boogie Woogie, un ritmo mucho más movido y basado en una rítmica más veloz y poderosa de piano, que nada tenía que ver con músicos con entrenamiento en piano clásico. En Nueva York se volvió popular bastante pronto y en los años 40s ya dominaban la escena de los clubes nocturnos y era, por su propia naturaleza veloz y pegadiza, ideal para bailar. Mondrian se enamoró de estos ritmos que jamás había escuchado antes en Europa y, aunque no fueron muchos años los que pasó en Nueva York, le bastaron para llegar a su nueva fase como artista.

La última serie que realizó en vida fue un homenaje a este dinamismo musical, donde dejó de lado las retículas en negro y sus campos de color sobre grandes extensiones blancas, para optar por una mayor energía, basada en retículas de color amarillo, pequeños cuadros de colores sobre las líneas amarillas que parecen danzar y otros campos de colores primarios mucho más vibrantes. Así nació “Broadway Boogie Woogie”, su última pintura terminada, que muchos consideran más una representación geometrizada de las calles de Nueva York, pero que en realidad tratan de sintetizar visualmente la energía y vitalidad que Mondrian sentía al escuchar la música y recordar el desenfreno de las noches en la ciudad, bajo sus luces de colores intermitentes, el flujo del tráfico y los ritmos continuos. Incompleto se quedó un segundo cuadro de esta serie: “Victory Boogie Woogie”, en donde podemos ver como trató de ir más allá en el dinamismo transmitido por el cuadro, recurriendo de nuevo a su formato de “rombo”.

- **Arte abstracto**

El nacimiento del siglo XX llevó al arte hacia una búsqueda de nuevas formas de expresión, alejadas de los convencionalismos y haciendo una profunda ruptura con el arte que se había desarrollado en el siglo XIX. La rápida evolución de la tecnología, la ciencia, la cultura y la sociedad en general, exigían una adaptación de su arte con urgencia.

El arte abstracto vino a ocupar el sitio que se estaba abriendo en torno a esta necesidad de cambio y se desarrolló a lo largo de todo el siglo, diversificándose y transformándose para adaptarse a las nuevas condiciones que la época imponía. El Fauvismo y el Expresionismo habían ya liberado al color de su rígido trabajo como sólo un elemento del arte figurativo y le dio un valor propio dentro de la composición, independientemente de la forma; así mismo, el cubismo vino a dar mayor importancia a la forma en cuanto a sí misma y no a lo que representaba. El nacimiento de la fotografía también dio al traste con el arte figurativo de finales del siglo XIX y hacia 1910 se dio el paso hacia la abstracción.

Este tipo de expresión se crea su propio lenguaje y puede ser interpretado de múltiples formas, sin que en realidad ninguna sea errada; dentro de la misma obra, cada elemento se significa a sí mismo y eso le da valor a la pieza por completo y sólo para sí, se sustenta por sus propios medios y crea dentro de ella un mundo de sensación. Y aunque la corriente es mucho más fácilmente percibida dentro de las artes visuales, también en otros campos como la arquitectura, la música o la poesía se desarrolló bastante.

Dentro de esta corriente la principal directriz consiste en el alejamiento de la figuración y la mimesis, lo que significa que no existen dentro de las obras



abstractas reminiscencias de objetos, personas o animales que puedan ser reconocibles. El arte abstracto cuenta con su propio lenguaje y da primacía al color la forma y la estructura; se aleja por completo de la imitación de la naturaleza y se centra más en las sensaciones y experiencias del artista¹.

Debido a que se trata de obras en las que el propio autor plasma lo que hay dentro de sí, valiéndose de los elementos compositivos de una forma sumamente libre, no hay propiamente reglas que establezcan la forma en que ha de realizarse una obra de índole abstracto; aun así, se desarrollaron ciertos puntos que pueden tomarse como parámetros para la clasificación de las obras abstractas de las que se han valido críticos e historiadores en el afán de lograr un cierto orden en cuanto a los artistas y su trabajo. Los primeros grupos que se identificaron al surgir el abstraccionismo fueron los que tenían mayor afinidad con los movimientos que se cuentan como sus antecesores.

Por un lado, el *abstraccionismo geométrico* y el *constructivismo* surgidos a partir de la influencia cubista se dio por plasmar en sus trabajos formas geométricas puras que no buscaban representar nada más que así mismas, usando también la fuerza del color, el ritmo y la composición para expresar sensaciones y emociones.

Por el otro lado, la rama de la abstracción heredera del expresionismo y del fauvismo, se dio a conocer como *abstracción lírica*², donde la obra es mucho

¹ A esto se le conoce como abstracción total, ya que existen obras en las que se puede dar tan sólo una abstracción parcial, cuando hay figuras reconocibles, pero en la que sus elementos se han tergiversado, dotándoles de una significación distinta, por ejemplo, un retrato donde los colores son cambiados arbitrariamente.

² La abstracción lírica, como tal se desarrolló hasta después de la

mas espontanea e inmediata. Aquí, el color juega un papel mucho más importante que la forma, tomando en cuenta también el uso del contraste, del mismo modo que se utiliza la línea y en muchas ocasiones la mancha de una manera etérea, basada muchas veces en transparencias de acuarelas.

Muchos de los pintores y escultores abstractos se vieron, del mismo modo, influenciados por las nuevas tendencias musicales que iban surgiendo conforme avanzaba el siglo XX y que eran cada vez más libres, ruidosas y frenéticas, alejadas también de los convencionalismos y clasicismos que habían regido la manera de componer música durante varios siglos. En un principio no era la intención de estos artistas el traducir los ritmos y tonos musicales a un lenguaje visual, sino más bien apropiarse de esta nueva vitalidad y trasladar estas experiencias auditivas a los lienzos, dando al espectador una nueva visión del mundo cambiante que tenían a su alrededor.

Fue Kandinsky quién, al establecer una profunda amistad con un compositor contemporáneo suyo y que fue pionero en cuanto a las nuevas formas de composición e interpretación musical, cambió el panorama de la pintura abstracta involucrándose mas en la forma en que el sonido y el color se interrelacionan e interactúan, tanto al escuchar piezas musicales, como al contemplar un lienzo lleno de explosiones de color y formas que aluden a los ritmos y tiempos musicales.

WASSILY KANDINSKY (1866-1944)

Durante su carrera artística, Kandinsky se dedicó no sólo a la pintura, sino también a la teoría del arte abstracto, tema sobre el cual escribió largo y tendido,

Segunda Guerra Mundial, pero estaba basada en los trabajos de Kandinski y sobretodo en sus escritos.



llegando a publicar varios de sus ensayos y también libros al respecto, y a la manera en que la música y el arte se relacionaban y complementaban entre sí. Su amistad con un músico en específico fue lo que hizo madurar sus ideas en cuanto a cómo la pintura y la música se podían complementar, logrando un equilibrio entre ambas expresiones y demostrando que no eran tan diferentes después de todo.

Se le considera como el impulsor de la abstracción lírica, y sus obras son los más claros ejemplos de este tipo de arte, junto con las de Paul Klee. En todas sus pinturas podemos observar la fuerza del color, el ritmo y la composición, todos estos elementos dispuestos en una forma realmente abstracta, algo que hasta entonces no se había logrado por completo.

Kandinsky era de la idea de que la obra de arte debía tener como principal objetivo despertar las emociones y sentimientos del espectador, como la música era capaz de hacer con sus notas, tonos, timbres y ritmos. Él trató de llevar estos elementos sonoros a lo visual, valiéndose de elementos que podían pasar por equivalentes, tales como el color, los tonos y matices, las formas, la composición, etc.

Tal como él lo veía, el arte abstracto era el ideal para poder demostrar sus teorías sobre la afinidad musical y pictórica, puesto que se dejaba de lado la asociación que el arte realista creaba en la mente del público con el mundo real, y la dejaba en libertad para poder prestar atención a las composiciones sutiles y sugerentes que los cuadros abstractos mostraban, y así permitir una interpretación mucho más subjetiva e intuitiva.

Su fascinación con el color surgió dentro de él cuando era un niño en Moscú y se fue intensificando en medida que él crecía, llegando a ser casi una

obsesión para él y que influyó enormemente en su carrera pictórica. Pero también la fuerza de la música de Wagner fue una gran influencia para él, como lo fue para gran número de artistas contemporáneos suyos, ya que consideraba que las melodías de sus operas estaban más allá de los límites de la música convencional, llegando a un plano casi espiritual.

Lo espiritual fue para él también algo demasiado importante, siendo influenciado por la Teosofía, un movimiento religioso, filosófico y esotérico, que reúne ideologías de otras religiones, cuya impulsora en aquellas épocas fue Helena Blavatsky. Los postulados Teosóficos hablaban de que la creación sigue una progresión geométrica que comienza en un solo punto y la creatividad es expresada por una serie descendente de círculos, triángulos y cuadrados. Estas ideas fueron las bases para las publicaciones más famosas de Kandinsky: *De lo espiritual en el arte* (1911), donde tal como el título indica, buscaba incrementar la capacidad del lector de captar e incrementar la capacidad de vislumbrar lo espiritual dentro de lo material y abstracto; y *Punto y línea sobre plano* (1926), continuación del anterior, donde aborda un análisis minucioso sobre los elementos pictóricos del arte abstracto.

Era también de la idea de que el espectador deben mantener siempre su alma y su mente abiertas, para poder ser capaces de experimentar los sentimientos y sensaciones que la obra de arte, y por tanto el artista, plasman tanto en su superficie como en su interior; del mismo modo, el artista mismo tenía como deber y misión expresar en su trabajo su mundo interno, de sensaciones, sentimientos y pensamientos, para poder ser aprehendidos por el público que contemplase su obra.





36. Fotografía de Kandinsky a principios del siglo XX

Hacia 1911, durante su estancia en Múnich, presencié un recital que lo marcaría por el resto de su vida, donde se había presentado un joven compositor austriaco, Arnold Schoenberg, donde presentó varias piezas de su autoría basadas en su Harmonielehre (Tratado de armonía).

Schoenberg estaba interesado en la música atonal, donde ya no se tomaba en cuenta la jerarquía de una nota en específico, de la que se resultaba la melodía por un juego de armónicas y consonancias; de manera natural, derivó la música dodecafónica, que tal como proponía en su tratado, era música basada en la escala cromática de doce tonos, donde todas y cada una de ellas tenían el mismo valor dentro de la composición, y podían ser acomodadas de la forma en que el músico deseara, siempre y cuando no se repitieran dentro de la pieza¹.

A este tipo de música propuesta por Schoenberg, se añadió el uso de la disonancia, que son los sonidos provocados por notas que son armónicas “lejanas” de la nota principal, lo que crea una tensión que el oído suele interpretar como desagradable. Por este motivo, sus composiciones radicales fueron rechazadas por la crítica y el público, que no se sentía a gusto con este tipo de obras fuera de lo corriente, estridentes y raras.

Este músico generó en Kandinsky un enorme interés cuando escuchó sus composiciones inéditas, donde el pintor pudo entrever un acercamiento a las



37. El compositor Arnold Schoenberg tuvo una gran amistad con Kandinsky, que influyó el trabajo de ambos, relacionando la pintura con la música

1 Schönberg estableció en su tratado cuatro posibilidades para la organización de las series:

1. Serie fundamental (P).
2. Serie retrograda, que es la fundamental organizada de adelante hacia atrás (R).
3. Serie invertida, que modifica los ascendentes y descendentes (I)
4. Serie invertida retrógrada, invierte el orden de la anterior (RI).



propias ideas que él mismo venía cultivando. Como músico aficionado, se sentía intrigado por la forma en que la música dodecafónica daba relevancia a todas las notas por igual y explotaba sus relaciones óptimamente, se sintió inclinado a saber más al respecto, por lo que comenzó una larga y fructífera amistad por correspondencia con Schoenberg.

Éste, halagado por la atención y el interés del pintor, le envió fotografías de sus propias obras pictóricas que también despertaron el interés de Kandinsky. A partir de entonces, ambos artistas cultivaron una profunda amistad, fundada en su mutuo interés en la creación de un “arte total”, una idea cultivada por el propio Richard Wagner que pretendía la unificación de la música, el teatro y las artes visuales, donde cada una de ellas trabajara en conjunto armónico con las demás y ninguna se subordinara a las demás. Así, buscaron juntos la forma de relacionar la pintura y la música de una manera paralela en su producción:

De igual forma que las últimas innovaciones de Schoenberg con el cubismo, Kandinsky podría haber tenido en mente la forma en que ciertos artistas parisinos habían comenzado a restringir su uso del color con la intención de concentrarse más en el potencial expresivo de la línea y la forma- una estrategia que evidentemente no le atraía, puesto que él mismo no hizo ningún movimiento en esa dirección. Pero en cualquier caso, el interés de Kandinsky en las teorías de Schoenberg diferían radicalmente de las de [Franz] Marc. No importa que tan poco entendía realmente sobre las formas en que el “principio de disonancia” podría ser aplicada en la pintura o cuán hábilmente él pudiera hablar del “camino de la disonancia” en el arte, Kandinsky sabía suficiente de música para darse cuenta de que dejando que las disonancias “se representaran a sí mismas” significaba en última instancia descartar por completo el sistema tonal. Lo que lo intrigaba era como semejante movimiento radical podría ser justificado y si acaso el abandono de la representación, hasta ahora considerada una de las bases

esenciales de la pintura, podría soportarse con argumentos similares. Esto fue tema de cierta relevancia, especialmente porque no estamos aquí hablando acerca de meros paralelismos superficiales entre un arte y otro. No sólo la tonalidad confería en las composiciones musicales un sentido de escala, en el sentido descrito. También permitía al escucha comprender la estructura de aquellas composiciones en términos de “espacio” o “distancia” separando un elemento de otro- términos que son, por supuesto, igualmente aplicables a la pintura. Pero si la música podía arreglárselas sin tonalidad y continuar siendo estructuralmente comprensible, como Schoenberg había afirmado, ¿por qué no podría la pintura intentar algo similar? ¿Por qué echar por la borda no sólo la representación, si no también cualquier tipo de construcción espacial o de perspectiva?¹

Sin embargo, ambos encontraron que tendrían que recorrer un largo camino antes de poder poner por completo en marcha sus ideas de cambiar la forma en que se concebía hasta entonces la pintura y la música. Cada uno en su propio campo, se dio cuenta de que abandonar las estructuras establecidas iba a suponer un desafío más grande del que originalmente imaginaron, y que tendrían que plantearse un método y bases técnicas que les permitieran por fin llevar a cabo sus ideas:

Hasta donde la música puramente “abstracta” fue concebida, sin embargo, Schoenberg pronto concedió que, en orden de avanzar mas allá en el camino que había escogido, tendría que “colocar la atonalidad en unas firmes bases técnicas y desarrollar un método que traería orden dentro del vago y medio caótico estado al cual el incondicional abandono de la tonalidad lo había arrastrado”. Estas “bases técnicas” se transformaron en lo que él llamó el “método de las doce notas equivalentes relacionadas solo con las demás”- esto es el famoso sistema de doce tonos de Schoenberg. Pero no fue sino hasta la década de 1920 que fue capaz de escribir música no vocal de cualquier duración o contenido que incorporara este último desarrollo en su lenguaje musical. Por su parte, sólo tras la publicación de su tratado Punto y línea sobre plano (1926) Kandinsky tuvo éxito en formular una gramática comprensible del arte

¹ Vergo, Peter, ídem, p. 185 [traducción propia]

*abstracto. Y no fue hasta bien entrada la misma década que empezó a pintar composiciones geométricas cada vez más definidas y complejas en las cuales, en la mayoría de los casos, los últimos vestigios de representación se habían desvanecido finalmente.*¹

provecho a los estímulos auditivos en pro de su desarrollo pictórico. Escuchar tonos y acordes mientras pintaba era una forma que utilizaba para que su cerebro los convirtiera en estímulos visuales, colores y formas, muchos de los cuales plasmaba en sus lienzos. Parte de estas asociaciones y otras derivadas de significaciones algo más esotéricas, las plasmó también en sus ensayos.

En la última parte de su vida, sus composiciones fueron abandonando los elementos geométricos rígidos y fueron sustituidos por formas mucho más libres y menos regulares, más similares a microorganismos y entes vivientes que dan fe de la rica vida interior del artista. Al mismo tiempo los colores se vieron más influenciados por el arte popular eslavo, con tonalidades vibrantes. A sus obras comenzó a añadirles textura por medio de arena mezclada en la pintura, creando superficies rústicas. Aun así, las bases que había sentado siguieron siendo vigentes para él y su trabajo hasta el final de su vida.

- **Futurismo**

El Futurismo es considerado como la primera vanguardia en desarrollarse, durante las primeras décadas del siglo XX. Nacido en Italia, originalmente se estableció como un movimiento enfocado en la literatura, ya que su fundador y promotor Tommaso Marinetti era escritor; aunque más tarde sus ideas se extenderían por todas las modalidades del arte y en varios países europeos (con algunas reminiscencias

en América), y muchos artistas contemporáneos suyos se adhirieron con entusiasmo a ellas.

Sus concepciones se fundaban en la necesidad de romper con las formas artísticas del pasado por completo, haciendo a un lado todas las formas ya caducas heredadas del Renacimiento que eran las formas imperantes, y comenzar a ver el arte de un modo completamente nuevo, dando prioridad a la influencia de las nuevas tecnologías y al estilo de vida industrializado que se asentó en el mundo ni bien entrado el cambio de siglo.

Para Marinetti, era prioridad que su trabajo reflejara la vida moderna y su nueva velocidad. Era necesario que la obra de arte dejara en claro que el nuevo siglo se reconocería por su alejamiento del estaticismo, y uno de los problemas principales a resolver era la manera en que debía representarse el movimiento en la obra, no con la simple “sugerencia” de este. La respuesta se dio a través del *simultanierismo*, donde se plasman en el mismo momento, los instantes que conforman una acción global.



38. *Composición VIII*, Wassily Kandinsky, óleo sobre tela, 140 x 201 cm, 1923

¹ Ibid., p. 187



Para lograr esto se tomó “prestado” del cubismo el desdoblamiento de objetos y personas, que consistía en plasmar al mismo tiempo diversos puntos de vista en una sola imagen. En el futurismo se utilizó para plasmar en una sola imagen los distintos instantes del movimiento, creando piezas que englobaran en sí mismas la esencia del tiempo y la velocidad, y no sólo lo sugirieran. Esto se ajustó perfectamente a su visión mecanizada del mundo moderno, ya que las figuras “desdobladas” daban también la impresión de tratarse de mecanismos, sistemas de engranajes y motores.

El color y la geometría son características esenciales, ya que estos ayudan a la mejor percepción de sus estatutos conceptuales; se decidieron por el uso de colores puros superpuestos, para plantear el movimiento y velocidad, mientras que las formas geometrizadas se alejaban de las formas orgánicas del arte obsoleto de antaño, deformando la naturaleza buscando la elasticidad. También utilizaron lo que ellos llamaban “Líneas de fuerza”, que se trata de líneas y tramas que les dieran un ritmo a sus composiciones, pero que simultáneamente, refuerzan la sensación de movimiento.

Al mismo tiempo, comenzaron a interesarse por resaltar el bullicio de las ciudades y las fábricas; los pintores trataron de recrear las sensaciones que los aturdidores motores de las fábricas creaban, con sucesiones de ritmos y repeticiones de líneas y formas. Más tarde, los músicos futuristas explotarán más a fondo estas sensaciones¹.

El movimiento se funda por medio de un manifiesto, publicado en la revista *Le Figaro* en 1909, en el que Marinetti expresa su descontento con el sis-

tema del arte, y en el que plantea los pasos a seguir para una reforma total. Mas tarde, publica un segundo manifiesto, al que se adhieren otros artistas tales como Carlos Carrá, Giacomo Balla, Umberto Boccioni y Luigi Russolo. Para 1910 se publica el manifiesto de los pintores futuristas, y más tarde también se publicó su vertiente referente a la escultura, encabezado por Boccioni. Russolo por su parte se interesó por la experimentación sonora y se reunió con algunos músicos como Francesco Balilla Pratella, para establecer su propio manifiesto.

Uno de los puntos importantes en cuanto a la escultura, que también se trató de usar en la pintura, fue desechar la diferenciación entre la forma y el fondo. Para ellos era importante que el espacio que rodeaba la escultura se volviera parte de la obra y que contribuyera a la plasmar el movimiento y la velocidad, que la obra dejara de ser sólo un objeto en el espacio. Boccioni y Vladimir Tatlin² son los escultores futuristas más conocidos³ y en sus trabajos podemos apreciar la solución que dieron al problema del movimiento aprovechando el desdoblamiento de las formas y la superposición de planos, además de la síntesis de las formas. La escultura futurista “se abre” al espacio, tratando de difuminar su contorno, multiplicando sus ángulos de visión y desfigurando las formas reconocibles, brindando así un refuerzo al concepto del movimiento; la utilización primaria del bronce en la escultura era una forma más de acercarse a la vida moderna y su industrialización, una referencia más a la industrialización.

Los intereses de los artistas futuristas los llevaron a desarrollar una nueva forma de hacer teatro, hacia

² Quien más tarde fue encaminando su trabajo hacia el Constructivismo.

³ Su trabajo influyó de manera decisiva en personalidades de la escultura como Gabo, Archipenko y Moore.

¹ Vid Infra



hacia 1915, y lo bautizaron como “Teatro Sintético”¹. Las obras fueron pensadas como una nueva forma alejada de convencionalismos. Para ellos el teatro debía emular la vida moderna, vertiginosa y caótica, por lo que las tramas duraban como máximo diez minutos y trataban de alejarse lo mas posible de la presencia y el sentimentalismo humano; a pesar de ello, se utilizaban como base chistes de moda dentro de los circuitos artísticos, y su conformación utilizaba los esquemas del teatro de revista (introducción, frase clave y salida rápida). Su máximo valor estaba en la improvisación, que para ellos estaba en un nivel mucho más elevado que las obras clásicas que tomaban a veces hasta años de preparación. La mayor parte de las veces, el público se sentía confundido y aprensivo ante esta nueva forma de teatro, pero para los artistas significó una nueva visión, que los llevó al reconocimiento del artista como interprete, surgiendo así el *performance*.

Los manifiestos subsecuentes planteaban encarecidamente que los artistas jóvenes debían salir a la calle y comenzar la “batalla artística”², realizando acciones performáticas que confrontaran al espectador y lo sacaran de su zona de confort. La realización del *performance* les dio a estos artistas la libertad creativa que al mismo tiempo los dejó convertirse a ellos mismos en *objetos de arte*, rompiendo así la barrera entre creador y creación. El complaciente público teatral se sintió atacado y retado, y las reacciones ante estos ejercicios fueron igual de intensas: la

1 Ellos lo explicaban de la siguiente manera: “Sintético. Es decir, muy breve. Condensa en unos pocos minutos, en unas pocas palabras y unos pocos gestos, innumerables situaciones, sensibilidades, ideas, sensaciones, hechos y símbolos”

2 Los futuristas estaban a favor de la guerra porque era la “única forma de sanear a la raza humana”, pero en esta ocasión se trata de una batalla en contra del teatro formal y tradicional.



39. Filippo Marinetti y los manifiestos futuristas



40. Manifiesto futurista, publicado en la revista *Le Figaro* en 1909

mayor parte de las veces, el público se sentía confundido y aprensivo ante esta nueva forma de teatro, pero para los artistas significó una nueva visión, que los llevó al reconocimiento del artista como interprete, surgiendo así el performance.

Los manifiestos subsecuentes planteaban encarecidamente que los artistas jóvenes debían salir a la calle y comenzar la “batalla artística”, realizando acciones performáticas que confrontaran al espectador y lo sacaran de su zona de confort. La realización del performance les dio a estos artistas la libertad creativa que al mismo tiempo los dejó convertirse a ellos mismos en objetos de arte, rompiendo así la barrera entre creador y creación. El complaciente público teatral se sintió atacado y retado, y las reacciones ante estos ejercicios fueron igual de intensas: la mayor parte de las veces una lluvia de verduras y cualquier clase de objetos que hubiera cerca para arrojar, fue lo que los futuristas recibieron .

ONOMATOPEYAS

Una onomatopeya se considera como una forma retórica de la escritura que consiste de palabras que “representan” o “imitan lingüísticamente” los sonidos o fenómenos acústicos¹. Actualmente son muy utilizados dentro de las historietas y los libros de cuentos para representar gráficamente los sonidos de golpes, gritos y sonidos hechos por animales y cosas.

1 También se entiende la Onomatopeya como un tipo de aliteración en la cual se repiten sonidos que intenta imitar o sugerir sonidos de la naturaleza:

“En el silencio sólo se escuchaba

un susurro de abejas que sonaba”

Gracilaso de la Vega

En este caso, la repetición del sonido /s/ imita el zumbido de la abeja sobre la que trata el poema. (<http://www.retoricas.com/2009/06/definicion-de-onomatopeya.html>)

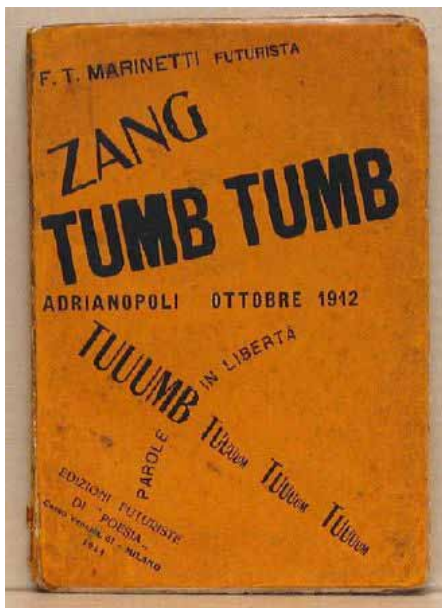
En el Futurismo su uso es básicamente el mismo, salvo que Marinetti planeaba llegar más lejos aun con ellas. Cuando publicó su manifiesto “La declamación dinámica y sinóptica” sentó las bases de una nueva forma poética alejada de las formas simbolistas, que según él debía dejar el estaticismo y volverse dinámico, veloz, activo; alejarse lo más posible de la imagen del poeta romántico y convertir la escritura en una experiencia espectacular tanto visual como fonéticamente².

Además de que él quería que la poesía saliera de su tradicional formato, impreso en papel, declamado con solemnidad; por ello también incursionó en modificaciones tipográficas que a la vez dieran valor visual y sonoro a sus poemas, no sólo con el tamaño de las letras o el estilo, sino con composiciones fuera de lo común: diagonales, verticales, incluso curvas; tipográficamente plasmaron los poetas futuristas sensaciones y sentimientos confiriéndoles una jerarquización basada en el tamaño de las grafías (a mayor tamaño, mayor importancia) y reivindicaron el valor de los sonidos de las máquinas modernas y el estruendo de la vida post-industrial incluyendo las onomatopeyas como elementos clave en sus poe-

2 Es un antecedente directo de la Poesía Fonética contemporánea, que tuvo cierto auge en el dadaísmo. Consiste de la creación de versos usando los recursos sonoros de la lengua, que procura usar las palabras como una forma de significación mas allá de su significado lingüístico, revalorando los sonidos que se producen cuando se pronuncian y su estructuración fonética. Un momento clave para este tipo de poesía fue cuando los futuristas rusos inventaron el concepto *Zaum*, un intento de crear un lenguaje universal para la poesía, según el cual se libera a la poesía de cualquier tipo de influencia ya que se vacía de todo sentido racional, permitiendo un lenguaje transmental. Serían los dadaístas quienes profundizaran en el tema con la invención de la *anti-poesía* (“versos sin palabras” o “poemas de sonidos”), y más tarde con *poemas simultaneistas*, caóticos y no lineales. También incursionaron en los *poemas optofonéticos*, consisten de combinar letras topográficamente para lograr que sean “oídas” por los ojos y “vistas” por los oídos.



41. Poema Futurismus (1916) de Marinetti donde se evidencia su intención de dar a la palabra escrita tanta fuerza como a la hablada



42. Portada de la versión impresa del poema sonoro y concreto Zang Tumb Tumb (1914) de Marinetti

mas.¹

En cuanto al valor sonoro “real” Marinetti decía que la poesía debía ser recitada “con la voz y el rostro deshumanizados”², acompañada de diversos instrumentos³, o de varias voces declamando simultáneamente, por que así era la caótica vida moderna. También se valían los futuristas, tal como Marinetti había declarado en el primer manifiesto del movimiento, de la deliberada omisión de los signos de puntuación, sin uso de adjetivos o adverbios y el uso de verbos en infinitivo, la destrucción total de la sintaxis y sin un recorrido definido para la lectura⁴.

RUIDISMO

Dentro del terreno musical, hubo varios intentos de llevar la composición hacia los nuevos rumbos que Marinetti pregonaba para el arte en general. Russolo, que era pintor, encontró una nueva fascinación en la posibilidad de los ruidos modernos dentro del ámbito musical, a partir de un poema titulado “Zang tumb tumb”⁵, que recibió en una carta de Marinetti desde las trincheras de Bulgaria en 1912. En él, Marinetti

1 Claro ejemplo es “Zang, tumb, tumb” de Marinetti (publicado entre 1912 y 1914), que hace referencia a la Batalla de Adrianópolis, entre búlgaros y turcos, durante la Guerra de los Balcanes (1912-13), donde podemos apreciar claramente como se vale de las onomatopeyas para introducirnos en el campo de batalla y distinguimos claramente los disparos, explosiones y demás alboroto de la guerra.

2 Imagen y visualidad verbal: concebir la poesía en Hispanoamérica, <http://cantovisible.blogspot.mx/> (última revisión 17 de junio del 2012)

3 Martillos, maderas, percusiones o los Intonarumori de Russolo (Vid Infra)

4 Todos estos elementos en conjunto se conocen como “Parole in libertà” (palabras en libertad).

5 Russolo lo llamó “Artillería onomatopéyica”, ya que cuerpo del poema se componía en su mayoría de onomatopeyas. También de aquí surgió la rama de la poesía futurista conocida como “Onomatopeyas” o “poesía fonética” (poemas donde lo más importante es el sonido de las palabras mismas y no la forma, gramática o sintaxis) (Vid Infra)



describía como el sonido de los cañones y disparos se convertían en una serie de orquesta bien organizada y afinada, que lo deleitaba con su intensidad y casi melodioso estruendo.

Por aquellas épocas, Francesco Balilla Pratella, que si era músico, también se adhirió al pensamiento futurista y comenzó a implementar nuevas formas de hacer música. Redactó el *Manifiesto de los músicos futuristas* (1910), estableciendo los lineamientos que habrían de seguirse, alejándose de las formas tradicionales y también buscando una nueva forma de notación musical. Sus planteamientos principales eran:

1. *Los músicos futuristas deben ampliar y enriquecer cada vez más el campo de los sonidos. Esto responde a una necesidad de nuestra sensibilidad. De hecho, en los compositores geniales de hoy notamos una tendencia hacia las más complicadas disonancias. Al apartarse progresivamente del sonido puro, casi alcanzan el sonido-ruido. Esta necesidad y esta tendencia no podrán ser satisfechas sino añadiendo y sustituyendo los sonidos por los ruidos.*

2. *Los músicos futuristas deben sustituir la limitada variedad de los timbres de los instrumentos que hoy posee la orquesta por la infinita variedad de los timbres de los ruidos, reproducidos con apropiados mecanismos.*

3. *Es necesario que la sensibilidad del músico, liberándose del ritmo fácil y tradicional, encuentre en los ruidos el modo de ampliarse y de renovarse, ya que todo ruido ofrece la unión de los ritmos más diversos, además del ritmo predominante.*

4. *Al tener cada ruido en sus vibraciones irregulares un tono general predominante, se obtendrá fácilmente en la construcción de los instrumentos que lo imitan una variedad suficientemente extensa de tonos, semitonos y cuartos de tono. Esta variedad de tonos no privará a cada ruido individual de las características de su timbre, sino que sólo ampliará su textura o extensión.*

5. *Las dificultades prácticas para la construcción de*

estos instrumentos no son serias. Una vez hallado el principio mecánico que produce un ruido, se podrá modificar su tono partiendo de las propias leyes generales de la acústica. Se procederá por ejemplo con una disminución o un aumento de la velocidad si el instrumento tiene un movimiento rotativo, y con una variedad de tamaño o tensión de las partes sonoras, si el instrumento no tiene movimiento rotativo.

6. *No será a través de una sucesión de ruidos imitativos de la vida, sino que mediante una fantástica asociación de estos timbres variados, y de estos ritmos variados, la nueva orquesta obtendrá las más complejas y novedosas emociones sonoras. Por lo que cada instrumento deberá ofrecer la posibilidad de cambiar de tono, y habrá de tener una extensión mayor o menor.*

7. *La variedad de ruidos es infinita. Si hoy, que poseemos quizá unas mil máquinas distintas, podemos diferenciar mil ruidos diversos, mañana, cuando se multipliquen las nuevas máquinas, podremos distinguir diez, veinte o treinta mil ruidos dispares, no para ser simplemente imitados, sino para combinarlos según nuestra fantasía.*

8. *Invitamos por tanto a los jóvenes músicos geniales y audaces a observar con atención todos los ruidos, para comprender los múltiples ritmos que los componen, su tono principal y los tonos secundarios. Comparando luego los distintos timbres de los ruidos con los timbres de los sonidos, se vencerán de que los primeros son mucho más numerosos que los segundos. Esto nos proporcionará no sólo la comprensión, sino también el gusto y la pasión por los ruidos. Nuestra sensibilidad, multiplicada después de la conquista de los ojos futuristas, tendrá al fin oídos futuristas. Así, los motores y las máquinas de nuestras ciudades industriales podrán un día ser sabiamente entonados, con el fin de hacer de cada fábrica una embriagadora orquesta de ruidos.¹*

Esta “música de ruidos” se incorporó a los performances futuristas como música de fondo principalmente, buscando crear una mayor reacción del

1 Pratella, Francesco Balilla, *Manifiesto de los músicos futuristas*, 1910

espectador al estimular diversos sentidos a la vez.

Como músico autodidacta, Russolo comenzó a investigar las propiedades musicales del “ruido”, redactando en 1913 el texto máximo de la música futurista: *El arte de los ruidos* (*L'arte dei Rumori*)¹. Russolo planteaba que con el nacimiento de las máquinas, el ruido había surgido y debía ser explotado artísticamente en la concepción de la nueva música, buscando nuevas sensaciones y emociones, siendo una consecuencia lógica de los experimentos de Pratella. De todos los ruidos que investigó, logró confeccionar una serie de grupos clasificatorios, donde son 6 las categorías específicas:

- a. Estruendos, truenos, explosiones, borboteos, baqueos², bramidos
- b. Silbidos, pitidos, bufidos
- c. Susurros, murmullos, refunfuños, rumores, gorgoteos
- d. Estridencias, chirridos, crujidos, zumbidos, crepitaciones, fricciones³
- e. Ruidos obtenidos a percusión sobre metales, maderas, piedras, pieles, terracotas, etc.

f. Ruidos obtenidos de voces animales y huma-

¹ Russolo sentía un gran respeto y admiración por el trabajo de Pratella y el manuscrito del *Arte de los ruidos* es más bien una carta que le escribió a su colega para que le diera el visto bueno a su investigación:

“Querido Pratella, yo someto a tu ingenio futurista estas constataciones mías, invitándote al debate. No soy músico de profesión: no tengo pues predilecciones acústicas, ni obras que defender. Soy un pintor futurista que proyecta fuera de sí, en un arte muy amado y estudiado, su voluntad de renovarlo todo. Y en consecuencia, más temerario de lo que pudiera llegar a serlo un músico profesional, como no me preocupa mi aparente incompetencia y estoy convencido de que la audacia tiene todos los derechos y todas las posibilidades, he podido intuir la gran renovación de la música mediante el Arte de los Ruidos.”

² Golpes fuertes y con estruendo.

³ Fricciones.

nas (gritos, chillidos, gemidos, alaridos, aullidos, risotadas, estertores)

Usando estas categorías de ruidos, desarrolló los “Intonarumori”, un conjunto de cajas de madera en distintos tamaños, unidas a una especie de altavoces en forma de conos, en cuyo interior se encontraban unas membranas que hacían la función de diafragmas que se abrían y cerraban para producir ruidos, que podían ser controlados y modulados. Según las notas de Russolo:

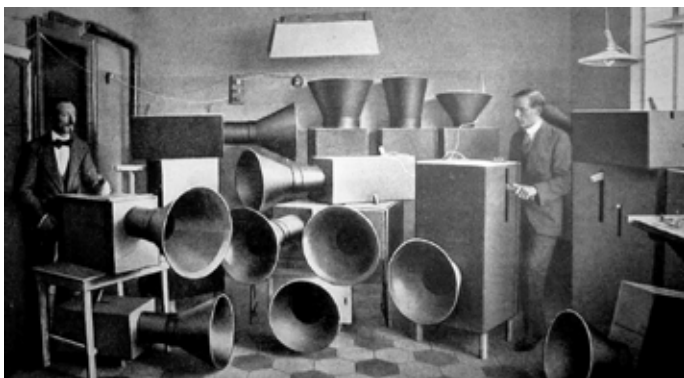
*[...] era necesario, por razones prácticas, que los “entonarruidos” fuesen lo más simple posibles... y así lo hicimos. Es suficiente decir que un diafragma estirado, situado en el lugar indicado produce, cuando se varía la tensión, una escala de más de diez tonos, completa con todos sus semitonos, cuartos de tono e incluso con las más agudas fracciones de tono. La preparación de dicho material para estos diafragmas se lleva a cabo con baños químicos especiales y variando según la tímbrica requerida. Variando la forma en la que se mueve el diafragma se consiguen distintos tipos de ruido tímbrico mientras se mantiene la posibilidad de variar el tono.”*⁴

Ninguno de estos “entonarruidos” sobrevivió después de la Segunda Guerra mundial, pero existen aun fotografías y documentos en los que se muestra como estaban contruidos. Su primera presentación fue en la lujosa casa de Marinetti, el 11 de agosto de 1913, según ellos con gran éxito, que los llevó a presentar sus instrumentos en Londres el verano siguiente, donde el público se mostró antagonista ante esa serie de “ruidos sin sentido”, gritando que pararan tal monstruosidad. Aun así, llamó la atención de ciertos compositores de la época, tales como Stravinski, Milhaud, Ravel, Honegger y Várese.

Russolo continuó con sus experimentos sonoros,

⁴ *La Macchina di Luigi Russolo*, <http://www.ccapitalia.net/macchina/russolo.htm> (última revisión 18 de junio del 2012)





43. Luigi Russolo y su asistente Ugo Platti con sus *Intonarumori* en 1913



44. Luigi Russolo y su *Rumorarmonio*

tratando de mejorar la producción de ruidos y su en-tonación, desarrollando en 1922 el “Rumorarmonio” una especie de órgano capaz de producir una gran variedad de ruidos¹. Para este tipo de “instrumento” la notación musical tradicional era completamente incompatible, no había manera de representar en las partituras la forma en que la “música” debía ser interpretada, por lo que para 1926, Russolo desarrolló una notación propia para la interpretación del Rumorarmonio.²

Los experimentos de Russolo, que se vieron truncados, en parte porque fue herido en la cabeza durante la Primera Guerra Mundial, y decidió irse a vivir a Paris; y en parte porque comenzó a interesarse por el ocultismo y las filosofías orientales, lo que lo llevan de vuelta a la pintura y a sumergirse en la filosofía³. Sin embargo, su trabajo logró abrir una nueva visión para la música que estaría por venir: su forma de concepción, interpretación, valoración, escritura y conceptualización. Se considera que este tipo de música sentó las bases de lo que sería la “música concreta⁴” y la “música electrónica”.⁵

LA RADIA

1 En realidad se trata de una gran cantidad de Intonarumori unidos a un teclado de órgano, lo que facilita su ejecución y que se puedan “tocar” varios a la vez.

2 Este tipo de notación musical ha sido de gran influencia para todas las ramas de la música contemporánea y experimental, pero principalmente quienes se vieron más beneficiados por ella han sido los compositores de música electrónica.

3 *Luigi Russolo* (biografía), http://proa.org/esp/exhibition-el-universo-futurista-artistas-luigi-russolo.php?keepThis=true&TB_iframe=true&height=550&width=900 (última revisión 18 de junio del 2012)

4 Vid Infra

5 Música y tecnología Luigi Russolo y “L’intonarumori”, la primera máquina de ruidos acústicos, <http://qtfalta.blogspot.mx/2011/01/musica-y-tecnologia-luigi-russolo-y.html> (última revisión 18 de junio del 2012)

La invención de la radio y su introducción como medio masivo de comunicación durante y después de la Primera Guerra Mundial fueron un éxito instantáneo al ser una forma de comunicación mucho más veloz y eficaz que los periódicos y los telegramas. Por ello rápidamente se volvió un medio popular y fueron muchos artistas de ese tiempo quienes se dieron cuenta de inmediato que se le podría sacar mucho provecho, sabiéndolo explotar adecuadamente.

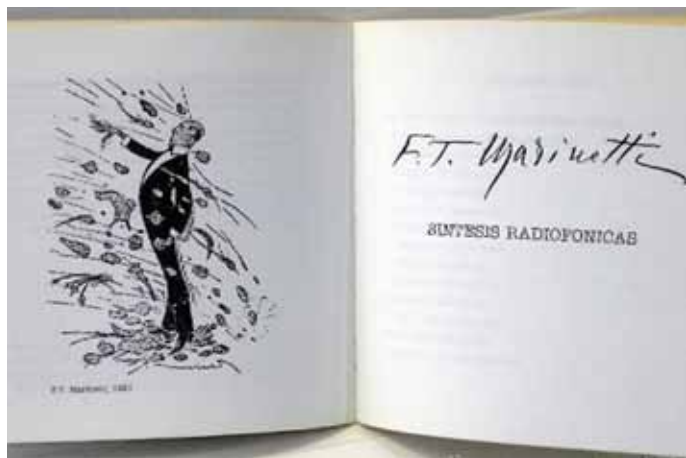
Las transmisiones de radio pública en Italia comenzaron en 1924, y los Futuristas rápidamente se dieron cuenta de que gracias a su influencia, su pensamiento y sus obras podrían llegar a un gran número de espectadores en poco tiempo y de una forma relativamente sencilla. La influencia de este medio creció rápidamente en el país, convirtiéndolo en el medio por excelencia, lo que terminó de convencer al grupo de que había que apropiarse de él rápidamente para difundir su mensaje estético por todos lados y en todos los estratos sociales.

Al igual que habían hecho con el teatro, los futuristas lanzaron un manifiesto con respecto al radio y su uso como herramienta para el pensamiento de grupo, publicando en 1933, bajo el nombre de "*La Radia o el Teatro radiofónico*"¹ y firmado por Marinetti y por Pino Masnata. En este manifiesto, declaraban la necesidad de una forma de expresión nueva que fuera a juego con este nuevo medio de comunicación, tomando en cuenta que éste debía tener su propio lenguaje, distinto del teatral, el cinematográfico y el literario; también extendían la invitación a todos los artistas futuristas a participar de este nuevo medio siguiendo las premisas ya establecidas desde el primer manifiesto: reflejar la vida moderna y su frenética velocidad.

¹ Publicado en La gazzetta del popolo, el 22 de septiembre de 1933



45. Recopilación en libro y disco de las manifestaciones futuristas mas representativas en la radio, editado en España en 1993



47. Vista interior del libro recopilatorio de la radia futurista, con una caricatura de Marinetti

Las experimentaciones del grupo futurista dentro de las emisiones de radio abarcaban el uso de la música de ruidos de Russolo, silencios deliberados, interferencias dentro de otras emisiones, y declamaciones de poemas futuristas. Sus experimentaciones dentro del medio han sido declaradas como grandes sucesos dentro de la historia del mismo en su país, pero en su momento causaron gran polémica e incomodidad en ciertos sectores de la población; durante el régimen fascista, los futuristas se vieron beneficiados por su apoyo, lo que les dio ciertas libertades de acción, sin embargo ciertos círculos conservadores se sintieron ofendidos ante sus transmisiones, que consideraban una mofa. Sin embargo, Marinetti siempre sostuvo que sus poemas y declamaciones en radio eran “como un canto patriótico para mayor gloria del ejército italiano”¹.

Estos roces con las capas sociales más influyentes durante el régimen provocaron algunos problemas en los tiempos de transmisión de que podían hacer uso los futuristas, llevando en ciertos casos a la censura de algunas de sus obras y en general a que se les suprimiera casi por completo el tiempo al aire. Los lazos entre el grupo y el Partido Fascista fueron los responsables de que aun pudieran tener cierto tiempo de transmisión y se permitió la emisión de una serie de poemas bélicos futuristas de 10 minutos de duración aproximada cada uno, que era el tiempo máximo que el público opositor podía soportar de ellos. La transmisión, titulada *Futurismo Mundial en el EIAR*², constaba de retransmisiones que Marinetti y otros intervenían en directo por los medios radiofó-

nicos de la época.

Pero el principal miembro del grupo en cuanto a la experimentación que las posibilidades del medio radiofónico podía ofrecer, fue Fortunato Depero. Él publicó un manifiesto en 1916, cuyo título era “Onomalengua o verbalización abstracta”, que proponía el uso de los ruidos vocales para reproducir los ruidos de las máquinas en funcionamiento, llevando el lenguaje al uso exclusivo de los fonemas básicos en su estado puro, dándose una significación a sí mismos, por sí solos. Muchas de las obras que presentó eran adaptaciones para radio de otras obras que había creado durante los años en que vivió en Nueva York³, sin embargo, él buscaba que no hubiera contraste entre las piezas adaptadas y las que habían nacido expresamente para radio.

También quería dejar en claro su opinión acerca de la programación habitual que constaba de transmisiones musicales, lectura de clásicos literarios e incluso las obras teatrales adaptadas, todas estas expresiones que él consideraba obsoletas, inútiles, banales e insignificantes⁴. Depero sostenía que la obra radiofónica debía ser siempre una forma de expresión inesperada y mágica, que debía ser cercana a los estados de ánimo; la emisión tenía que llegar al oyente con una fuerza tal que lograra modificar su estado anímico como una visión cósmica poderosa.

- **Fluxus**

La segunda mitad del siglo XX vio nacer corrientes artísticas cada vez más ambiciosas y diversas; los

¹ La radio futurista, <http://www.uclm.es/profesorado/juanmancebo/descarga/textos/radiofuturista.pdf> (última revisión 20 de mayo del 2012)

² *Ente Italiano per le Audizioni Radiofoniche* (algo así como Sociedad Italiana para la escucha radiofónica).

³ *Transnational Multimedia: Fortunato Depero's impressions of New York city (1928-1930)*, <http://www.escholarship.org/uc/item/7ff9j31s#page-4> (última revisión 21 de mayo del 2012)

⁴ *Depero futurista*, <http://www.larsculturrayciudad.com/pdf/6/Depero%20futurista.pdf> (última revisión 21 de mayo del 2012)

años 60, con su aire de cambio, liberación y experimentación, llegaron acompañados de un afán de cambio en cuanto al arte que se había venido realizando en el pasado.

Para 1962¹, de la mano del arquitecto George Maciunas² quien fue el principal organizador de los eventos que realizaría el futuro grupo, se llevó a cabo el “*Fluxus Internationale Festspiele Neuester Musik*” (Festival Internacional Fluxus de Música muy Contemporánea) en Wiesbaden, Alemania, un encuentro de artistas de todas índoles, en donde se presentaron conciertos, eventos artísticos, performances y exposiciones. Todas las actividades presentadas durante el festival estaban sustentadas bajo una influencia claramente dadaísta y con un dejo de surrealismo, pero también dejaban entrever lo que vendría a partir de entonces.

El nombre de *Fluxus*³ se utilizó para dar a conocer la consigna del grupo de “dejar fluir” la creatividad, dándole a esta la primacía sobre el afán de las ganancias generadas por el trabajo de artistas que tenían más fama que talento; Maciunas buscaba un modo de hacer arte que fuera mucho más natural, mas autentico y no forzado, ni preocupado por la crítica y el falso interés de la burguesía. Este grupo fue

1 Originalmente el termino se usó para nombrar una publicación que se repartió entre los asistentes de otro festival que organizó el 9 de junio, llamado “*Aprés Cage; Kleinen Sommerfest*” (Después de Cage; un pequeño festival de verano), pero pronto se fue adaptando hasta ser utilizado como una forma de nombrar y agrupar una serie de obras plásticas (e incluso la actividad de músicos, matemáticos, economistas y otros), que por sí mismas no podían ser clasificadas de otra forma.

2 Bajo la influencia de los músicos John Cage y La Monte Young, a quienes conoció en Nueva York a mediados de los 50.

3 Del Latín Flux que significa “fluir, dejar correr”. Maciunas fue influido por varios músicos (entre ellos Cage y Young) por lo que él esperaba que la práctica del arte pudiera dejarse “fluir” por el espacio y el tiempo al igual que fluye una obra musical lo hace.

una especie de reacción contra la popularidad del minimalismo y el pop-art en Estados Unidos y el resto de Europa.

La actividad del grupo se basaba sobretodo en la premisa de que “todo el mundo puede hacer arte”, por lo que el arte mismo es de todos y para todos. Bajo dicha directiva, los artistas Fluxus trabajaron (y aun lo hacen los que continúan por este camino) con materiales de los que era fácil echar mano, así como bajo nuevas luces de interacción y fusión entre diversos medios y disciplinas, creando así una forma interdisciplinaria de resolver los problemas estéticos que se proponían, poco convencional en aquellos años, lo que los hacía difícilmente clasificables y poco reconocidos por la crítica especializada y el gusto del público en general.⁴

El Fluxus buscaba también desembarazarse de los convencionalismos del arte establecido, por lo que se proclamó como “anti-arte”, como había sucedido antes con el Dada. Se proclama como un arte simple y sin pretensiones, donde sus miembros pueden experimentar sin la necesidad de ser grandes virtuosos de las técnicas, sin la deformidad de criterio que causa la aspiración comercial o el reconocimiento institucional, y donde los temas y los materiales provienen de la cotidianidad. El Fluxus convierte lo cotidiano en arte.

Su forma de ver la creación artística, llevó a sus miembros a cuestionar a toda la maquinaria del mundo del arte en general, desde el artista hasta el mercado, sin olvidarse también de la crítica y el propio espectador. Muchas de sus ideas se vieron influenciadas fuertemente por el trabajo de Duchamp,

4 *Fluxus o el movimiento internacional contra el convencionalismo*, <http://www.artedehoy.net/html/revista/fluxus.html> (última revisión 30 de junio del 2012)



principalmente con sus *ready-mades*, y por la experimentación y teorías musicales que había ido desarrollando John Cage desde los 50.

El lenguaje artístico deja su sitio de preponderancia y se vuelve tan sólo el medio para que el arte pueda llegar al público, logrando un lenguaje propio y específico, donde la interdisciplinariedad se vuelve un idioma común adoptando las formas y elementos de las más diversas disciplinas, llegando una noción completamente nueva del arte moderno: el “arte total”.

Para los miembros del grupo era muy importante la relación entre la creación artística y la vida cotidiana, así como la relación existente entre el objeto plástico y la acción. Esta relación se vio reforzada por la presentación de obras de acción viva, donde comenzaron a diferenciar lo que era un *performance*, en donde la acción involucraba al espectador implicándolo en la misma para completarla, del *happening*, donde el público es sólo espectador de la acción que tiene lugar frente a él¹.

También se dio preponderancia a la creación de “múltiples”, tomando influencia de las técnicas tradicionales del grabado y las esculturas comerciales, para realizar un tiraje de cierta cantidad de piezas, todas iguales, de la misma obra. Los artistas Fluxus concebían la idea del múltiple como una forma de alejarse de la producción tradicional del arte donde la obra era siempre un “original” que se valuaba precisamente por ser único e irrepetible, lo que le ganaba un estatus de valor en el mercado; también eso les daba la ventaja a sus trabajos de que podían ser dis-

tribuidas de forma similar a la producción en serie², con bajos costos de producción y por tanto baratos a la venta. Maciunas se dio a la tarea de juntar este tipo de piezas de varios artistas del grupo en cajas de madera o plástico, conocidos como “Fluxkits” que vendía a un relativo bajo costo, aunque su condición de marginación ante la maquinaria del mundo del arte “oficial” y alejados del gusto del público hacían difícil el poder venderlos.

A este grupo tan ecléctico se adhirieron rápidamente artistas de las más diversas nacionalidades, empezando por europeos y americanos, pero corriendo velozmente su influencia incluso a Japón y Corea. El interés que generó en ellos se debió en sumo grado a su filosofía de trabajo, que se puede resumir en unos pocos puntos importantes:

1. Fluxus es una actitud, no un movimiento o un estilo.
2. Fluxus es un arte *intermedia*. A los creadores de Fluxus les gusta ver lo que sucede cuando diversos medios y lenguajes se conjugan, y usan materiales de uso cotidiano, sonidos, imágenes y textos para crear nuevos.
3. Las obras del Fluxus son simples; las piezas son pequeñas, los textos cortos y los *performances* breves.
4. El Fluxus es diversión. El humor es un elemento importante para el Fluxus.

El grupo tuvo su momento más activo durante los años 60 y 70, y hay quienes dicen (aun dentro del propio grupo) que el Fluxus terminó en 1978 cuando

1 *Fluxus. Una revolución creativa (1962-2012)* (exposición actual, boletín), <http://www.museonacionaldelaestampa.bellasartes.gob.mx/index.php/component/content/article/427-fluxus.html> (última revisión 9 de diciembre del 2012)

2 *Multiple Strategies: Beuys, Maciunas, Fluxus* (artículo), http://www.artdaily.com/index.asp?int_sec=2&int_new=19486&b=george%20maciunas#.URQI7_KOyTM (última revisión 9 de diciembre del 2012)

Maciunas murió; sin embargo, varios de los miembros originales, que aun siguen activos, mantienen con vida el espíritu original del grupo. También, en los 90 con el desarrollo masivo del alcance de internet, surgieron diversas páginas dedicadas a la difusión de obras intermedia que mantienen el ideal del Fluxus y tratan de llevarlo más allá¹.

JOHN CAGE (1912-1992)

Una de las figuras emblemáticas del arte conceptual del siglo XX es sin duda alguna John Cage. Desde joven se interesó por la música, estudiando composición, haciendo estudios en Europa de arte, música y arquitectura, tomando clases de música folklórica y contemporánea y contrapunto.

Las primeras piezas que compuso fueron breves composiciones en piano, de las que no se conservan registros. Estas piezas las realizó con un complicado método matemático, que producía obras complejas pero con escasas de atractivo y expresión. Así, decidió comenzar a trabajar en piezas de improvisación a las que les hacía falta estructura.

A pesar de que las enseñanzas de Schoenberg² lo influyeron para experimentar más a fondo con la producción musical, las diferencias que surgieron entre ellos en cuanto a la forma de crear piezas musicales, dado que Cage creía que la estructura no era algo verdaderamente relevante en la creación musical, y el hecho de que el maestro consideraba que su discípulo era incapaz de entender la armonía, algo que según él le impediría avanzar, provocaron el rompimiento de los lazos que los unían, y cada uno siguió por su lado.

1 Fluxus portal for the Internet, <http://www.fluxus.org/> (última revision 30 de junio del 2012)

2 Vid. Supra Kandinsky

Su acercamiento a las vanguardias Europeas y la influencia que las ideas orientales fueron para él una mina de inspiración a explotar. El comienzo de la década de los 50 marcó para siempre el rumbo que habría de seguir su producción. Fue al inicio de dicha década que desarrolló una de sus piezas más conocidas e influyentes: *Concierto para piano preparado*, en el que, como es sabido, colocó diversos objetos de todo tipo entre las cuerdas del piano para poder lograr nuevos sonidos que no era posible obtener con un piano normal. En una entrevista declaró que lo hizo porque el lugar donde se presentaría la obra no tenía espacio suficiente para toda una orquesta de percusiones y así lograba los sonidos que necesitaba³.

Se involucró en las andanzas del grupo Fluxus, del que fue uno de los más importantes exponentes y dedicó su trabajo a la composición de piezas sonoras alejadas de los estándares y los métodos aceptados por los músicos hasta entonces. Fue con el grupo que comenzó una serie muy interesante y poco ortodoxa de composición, en la que empezaba a desarrollar sus ideas sobre lo que él consideraba la obra “abierta”. Cage pensaba que la obra de arte debía integrarse a la vida cotidiana y abrirse a ella, obras en las que el creador se hace a un lado y deja que los acontecimientos sigan su curso hasta sus últimas consecuencias, e interesándose también por los hechos simultáneos que suceden en los mismos intervalos de tiempo, pero sin interferir unos con otros.

Su actividad con el grupo Fluxus lo llevó también a interesarse por la producción plástica y por las nuevas formas de arte. Muchas de sus piezas, tanto sonoras como visuales, estaban encaminadas a un acercamiento, contradictorio, con el público, ya que

3 Cage, John, *Para los pájaros*, p. 31-66



pretendía crear una nueva forma perceptiva que reclamaba la atención y participación del espectador, pero de una forma tan innovadora y “extraña” para el público, que le llevaba al rechazo y la incompreensión de su trabajo. Dentro de estos esfuerzos surgió lo que se conoce como Happening, cuando organiza un evento en el Black Mountain College, donde había estudiado y ahora daba clases, en 1952, en donde reunió un grupo de personas que realizaban actividades diversas sin aparente relación entre ellas.

Él pensaba que era importante que el artista lograra dejar de lado su ego, para poder crear piezas superiores, en las que el autor, su gusto y su opinión no influyen en absoluto. Este método tiene como consecuencia lógica la minimización de la expresividad de las piezas, pero que al mismo tiempo provocan que las emociones se creen dentro del espectador y no dentro de la obra. Del mismo modo, el espectador debía estar también dispuesto a dejar de lado su ego para poder ser capaz de involucrarse con la pieza y que su mente se volviera por fin consciente de lo que la realidad tenía para ofrecerle, más allá de la obra de arte.¹

Las filosofías orientales también lo marcaron, pero principalmente fue la lectura del *I Ching* (El libro de las mutaciones), un libro chino de influencia taoísta que se suele utilizar para la adivinación del futuro. A partir de entonces se comenzó a interesar también en la utilización del azar dentro de la composición musical, como una forma de alejar el gusto propio del músico para crear piezas completamente libres de la influencia del compositor. Su método era realmente complicado, usando diversas tablas y cálculos con los que escogía las páginas al azar del libro

1 *Acerca de John Cage*, <http://www.artesonoro.net/articulos/cage.html> (última revisión 20 de octubre del 2012)

y basado en eso componía sus obras.

Esta influencia oriental de las filosofías budistas, especialmente el Zen, también lo llevó a revalorar los elementos básicos de la música occidental y a preguntarse por qué la música europea y americana demeritaba el valor del silencio, cuando la música del lejano oriente lo utilizaba de igual manera que se usan las notas y sonidos. Así, llevó a occidente una perspectiva nueva para explotar en cuestiones musicales, donde el silencio dejó de ser la contrapartida del sonido para volverse su igual.²

Bajo esta premisa, creó su obra más famosa: *4'33''*, una pieza compuesta de tres movimientos en los que no se toca una sola nota, que en conjunto duran la cantidad de tiempo expresada en el título. La obra fue interpretada por vez primera por David Tudor, pianista y amigo de Cage, en Nueva York³. Tudor se sentó frente al piano, con las partituras y un cronómetro, con el cual comenzó a cronometrar el tiempo justo después de subir la tapa del piano; al concluir el tiempo del primer movimiento bajó la tapa, para luego volverla a subir y esperar el tiempo correspondiente al segundo movimiento, que se realizó de igual forma y del mismo modo el tercero. El público que se encontraba en la sala de conciertos comenzó a impacientarse ante este comportamiento tan extraño y porque esperaban escuchar alguna melodía, sin embargo, ésta nunca llegó. Lo que el público no sabía era que la finalidad de esta obra era en realidad, sacar a relucir lo que generalmente se pasa por alto, es decir, el “ruido” de fondo, todos aquellos

2 *John Cage: An Autobiographical Statement*, http://johncage.org/autobiographical_statement.html (última revisión 20 de octubre del 2012)

3 *4' 33", 0' 00": Variaciones sobre una acción disciplinada*, <http://www.uclm.es/artesonoro/olobo3/fetterman/variaciones.html> (última revisión 20 de octubre del 2012)

sonidos ambientales a los que nunca se presta atención, pero que siempre están allí.¹

La importancia del silencio fue realmente trascendente para él, llevándolo a realizar investigaciones en las que pretendía averiguar si realmente existía algo llamado “silencio”. Realizó muchos experimentos, el más célebre de los cuales es el que realizó dentro de una cámara anecoica², en la que se introdujo para poder investigar la posibilidad del silencio absoluto. Dentro de esta cámara él demostró que en realidad no existe algo llamado “silencio”, puesto que a pesar del aislamiento acústico y la imposibilidad de reflexión del sonido dentro de ella, él era aun capaz de escuchar algunos sonidos agudos y también ciertas frecuencias graves, que después descubrió se debían al sonido que los pulsos eléctricos de su sistema nervioso y la circulación de su sangre, respectivamente, producían.

Al respecto de sus investigaciones publicó una gran variedad de escritos, ensayos y libros, que influyeron en muchos de sus coetáneos y que aun hoy sirven de consulta para aquellos interesados en la producción sonora contemporánea.

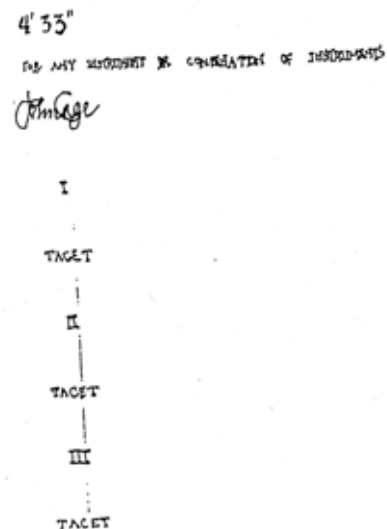
Durante los últimos 20 años de su vida, aproximadamente, se volcó también en la producción de arte gráfico, principalmente litografía y grabado, realizando series e intervenciones sobre dibujos. También fue muy activo componiendo música para danza contemporánea y produjo una película llamada *One*, que se terminó de realizar dos semanas antes de su fallecimiento.

¹ 4' 33", <http://www.music.princeton.edu/~carson/4%2733.htm> (última revisión 20 de octubre del 2012)

² Una cámara anecoica es una sala especialmente diseñada para absorber todos los sonidos, por todos lados, anulando cualquier posibilidad de eco o reverberación, por lo que no es posible la propagación del sonido dentro de ella.



47. John Cage en el estudio de grabación



48. Partitura-manuscrito de la pieza 4' 33'' (1952) de John Cage



Su prolífica producción sonora ha sido gran influencia para muchos músicos contemporáneos de todos los ámbitos, alrededor del mundo, a través de las décadas. Sus experimentos con las estructuras rítmicas, sus ideas sobre el sonido y el silencio, su uso poco corriente de los instrumentos musicales convencionales y sus otras excentricidades han sido aprovechados tanto en la música “cultura” moderna, como en la música popular y experimental actual. E incluso su influencia se ha extendido por el campo del arte visual.

- **Arte cinético**

El arte cinético, tal como su nombre lo indica, se trata de obras en las que el movimiento es un elemento primordial y en muchas ocasiones, su finalidad. El nombre proviene del griego *kinesis* y *kinetikos* que que significan “movimiento” y “móvil” respectivamente. A diferencia del Op-art, que se caracteriza por el movimiento virtual en sus obras, los trabajos de los artistas cinéticos se mueven realmente, ya sea por completo o sólo sus componentes, ya sea por influencia del viento o el agua, por acción de un motor o por intervención del espectador.

Hacia la segunda mitad de la década de 1950, los artistas de la época sintieron un renovado interés por el movimiento dentro de la obra plástica, pero no sólo el movimiento virtual o la ilusión de él, creado a partir del color, la forma o la composición, sino introducir en la obra movimiento verdadero, que el paso del tiempo y la influencia del entorno actuaran sobre las obras para cambiarlas, transformarlas y darles un nuevo rostro mientras eran contempladas por el público. Las posibilidades para este tipo de experimentación plástica le volvían una forma de trabajo bastante atractiva y sugerente, así como una forma

de acercarse a una interacción mas activa por parte del espectador mismo, rompiendo también con las limitaciones del arte estático y tradicional¹.

Esta idea del movimiento real y mecánico no era del todo nueva para cuando el arte cinético se había establecido formalmente (un periodo comprendido a los largo de la década de los 60 y hasta mediados de los 70, aproximadamente), sino que venía desde el inicio del siglo, derivado del interés que varios artistas desarrollaron ante la posibilidad de experimentar con las maquinas más modernas y sus posibilidades para convertirse en medios para el arte. Directamente, fueron los constructivistas las principales influencias de los artistas cinéticos, quienes ya habían comenzado con algunos experimentos donde usaban motores para dar movimiento a algunos de sus trabajos.

El interés de la sociedad en la rápida evolución tecnológica y el optimismo en el hecho de que esta hacia mucho más fácil la vida moderna se iban trasladando en el temor de que en un futuro, quizá no muy lejano, las maquinas comenzarían a dominar la vida humana y a cambiar demasiado el estilo de vida de la humanidad, habían hecho que floreciera la literatura de ciencia ficción, con cierta paranoia al respecto. Así, también surgió la idea de la comparación y equiparación de los seres humanos con las maquinas, lo que llevó a algunos artistas a emular sus creaciones con idealizaciones del cuerpo humano, a veces a favor de las mejoras mecánicas, en otras ocasiones en contra, pero siempre creando una polémica al respecto.

Debido a su naturaleza de generar movimiento

¹ Kinetic art, <http://www.theartstory.org/movement-kinetic-art.htm> (última revisión 6 de febrero del 2012)



real en las piezas creadas dentro de este movimiento, la mayor parte de ellas son de un formato tridimensional, lo que facilita su movimiento en el espacio. Sin embargo el movimiento no se compone tan solo de esculturas, pues también el movimiento con el que se experimentó incluía la acción de luces, electromagnetismo y motores, lo que permite trabajar también sobre dos dimensiones.¹

A este respecto, se suele clasificar la producción cinética en dos grandes grupos, aunque hay ocasiones donde las fronteras entre ambos se diluyen o son difícilmente percibidas. Estos dos grupos son el *Movimiento espacial* o *Cinetismo*, que comprende las obras que se caracterizan por movimiento real y mecánico, que se modifican completa o parcialmente debido al movimiento de sus piezas en el espacio; el otro grupo, llamado *Lumínica* o *Luminismo*, tiene como característica que se modifica dentro del tiempo por acción directa o indirecta de luces, que van cambiando el aspecto de los colores o los efectos de luz y sombra, que afectan al mismo tiempo su esencia, pero en las que sus componentes físicos no cambian.²

También se pueden clasificar las obras cinéticas dependiendo de su conformación física y su estructura. Es la clasificación más común y la mayoría de los términos provienen de las obras de Alexander Calder quien fungió también como una gran influencia para el movimiento. Los parámetros de clasificación son los siguientes:

Estables. En este tipo de obras, los elementos son fijos, pero el movimiento del espectador

1 *Arte cinético*, http://www.masdearte.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7847&Itemid=8 (última revisión 6 de febrero del 2012)

2 *Arte Cinético. El Arte del Movimiento*, <http://www.actuallynotes.com/Arte-Cinetico-Arte-en-Movimiento.html> (última revisión 6 de febrero del 2012)

a su alrededor va provocando un cambio en la misma, debido a la percepción que cambia al cambiar de posición de observación.

Móviles. En este tipo de obra, las piezas que la conforman y/o su estructura, se encuentran en constante cambio debido a fuerzas exteriores a ellas (un motor, el viento, una corriente de agua, el propio espectador que interactúa con ella, etc.), lo que provoca movimiento real y un constante cambio en la esencia de la obra misma y su forma de ser percibida.

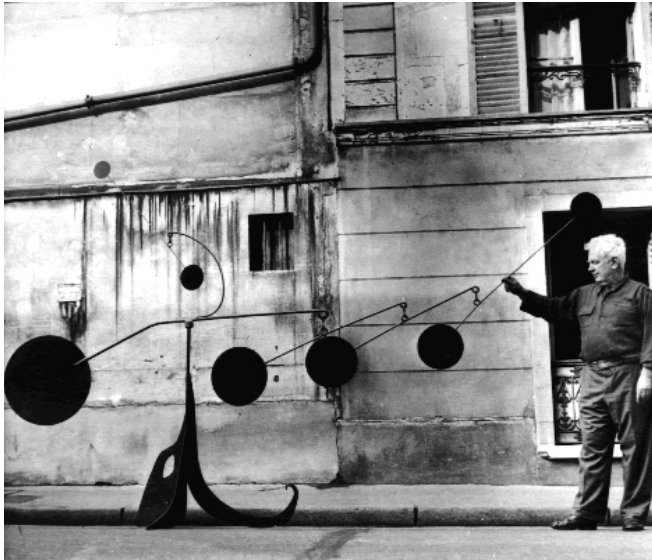
Penetrables. Aquí, la pieza misma se construye para ser transitada en su interior por el espectador, que a medida que la va recorriendo va cambiando su forma de percibirla.

El movimiento cinético vio sus mejores épocas a lo largo de la década de 1960 y siguió su curso hasta mediados de los 70, cuando sus obras y sus postulados comenzaron a volverse demasiado populares y aceptados por el círculo de la crítica oficial y el mundo del arte reconocido, por lo que varios de sus exponentes decidieron que era momento de cambiar. Aun así, aun hay artistas que se dedican a la creación de obras cinéticas, como parte de su búsqueda y proceso creativo.

NICOLÁS SCHÖFER (1912-1992)

Como muchos artistas de su tiempo, Schöfer estudió una carrera completamente ajena a las artes antes de consagrar su vida a la creación artística. Se graduó en Leyes, en Budapest, pero después se dio cuenta de que su inquietud por las disciplinas artísticas era demasiado grande por lo que inició sus estudios en la *École Nationale Supérieure des Beaux-arts*





49. Alexander Calder junto a uno de sus móviles



50. Primera presentación pública de la CISP 1 en el Theatre de la Ville en París en mayo de 1956

de París.

En sus inicios se interesó en la pintura, pero más tarde decidió que su carrera debía seguir por el camino de la escultura, que fue la que le dio la fama de que goza hasta ahora dentro del propio círculo del arte, ya que nunca fue un artista comercial. Sin embargo, su actividad creativa también derivó en los campos del urbanismo, el cine, la arquitectura, la televisión y la música, además de la investigación, llegando a publicar 10 libros donde plasmó su legado como artista.

Muy pronto se interesó por el trabajo de los futuristas, los cubistas y los constructivistas. Su afán de innovación lo llevaron a la investigación de las tecnologías más novedosas, siempre en la idea de poder sacarles partido dentro de su producción artística, porque él creía firmemente en que los avances tecnológicos debían ser aprovechados por el arte y que éstas debían servir al arte de su tiempo.

Su producción artística también estaba basada en la escala, y muchas de sus producciones fueron obras de gran formato, destinadas a ser parte del paisaje urbano y a interactuar con su entorno, tratando de lograr una sensación placentera, valiéndose de la ayuda que la contaminación visual y sonora le podía brindar.¹

Desde el comienzo se interesó por plasmar el dinamismo en las obra de arte y fue muy influenciado por el trabajo que venían realizando sus colegas constructivistas, como Naum Gabo, Anton Pevsner, Moholy-Nagy y Ludwig Hirschfeld-Mack; todos ellos trabajaban bajo la directiva de alejar de la escultura el estatismo en el que se encontraba envuelta, bus-

¹ Nicolas Schöffer, <http://www.olats.org/schoffer/eindex.htm> (última revisión

cando integrar en ella una dimensión más de las tres en las que se desarrollaba: el tiempo y, con él, el movimiento.

Comenzó a estudiar las bases de la cibernética y a aplicarlas en sus piezas, llegando a ser considerado el padre del Arte Cibernético. Para él, la programación de maquinas aplicables a las piezas escultóricas era el siguiente paso natural a dar dentro de la evolución del arte y por ello había que aprovecharlo al máximo. Desarrolló el *Espacio-dinamismo* hacia 1948, donde reúne elementos plásticos móviles que interactúan con el espacio circundante; más tarde, para 1957, evolucionó su trabajo hacia el Lumino-dinamismo, cuando incluyó elementos luminosos que se integraban a la obra, logrando una síntesis entre las artes figurativas, el cine y la música; para 1959, fue aún más lejos, creando el *Crono-dinamismo*, donde todas sus ideas sobre la cibernética y el arte dieron fruto, integrando el movimiento eléctrico programado en sus en sus piezas, lo que por fin llevó a la dimensión temporal a ser parte compleja e integral de la obra.¹

A partir de todo esto, creó la primera escultura cibernética de la historia, llamada *CISP 1* (1955). La escultura fue desarrollada por Phillips, compañía dedicada a la producción de piezas electrónicas; se trataba de una pieza de 50 metros de altura, y musicalizada por una obra creada en colaboración con Pierre Henri². Tenía una base de cuatro rodillos que se movían gracias a diversos mecanismos y también incluía un “cerebro” que controlaba por medio de su programación, los diversos motores, luces, células fotoeléctricas y un micrófono; los sensores incluidos, ayudaban al cerebro electrónico a controlar las va-

riaciones de movimiento, iluminación y sonido que la pieza podía realizar, lo que constituye también el inicio del arte interactivo.

Schöfer también se interesó por las posibilidades que el video podía proporcionar al arte, convirtiéndose en pionero del Video-arte, y ayudó a revolucionar la forma en que la gente se relacionaba y usaba las grabaciones de video, influenciado por las ideas de Duchamp con respecto a la forma en que debían aprovecharse los adelantos tecnológicos de la época en beneficio de la creación artística. Así, desarrolló la primera producción de video para la televisión que salió al aire en Francia en 1961, titulado *Variations Luminodynamiques 1*.

En 1985 sufrió un accidente que le inmovilizó de por vida su brazo y mano derechas, pero eso no le impidió seguir trabajando en sus diseños, proyectos e investigaciones hasta su muerte en 1992.³

1 Nicolas Schöffer, <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/s/schoffer.htm>

(última revisión 14 de junio del 2012)

2 Vid. Infra (Música concreta.)

3 Nicolas Schöffer, <http://burgher-art-facts.tripod.com/schoffer.html> (última

revisión 14 de junio del 2012)





Esencia (Barrio antiguo de la Merced)
(detalle)

Acuarela sobre papel,
29.7 x 21 cm, 2013

A close-up photograph of a moth with blue and white wings resting on a textured, brownish surface. The moth's wings are spread, showing intricate patterns of blue and white. The background is a textured, brownish surface, possibly a piece of fabric or paper, with some horizontal lines. The lighting is soft, highlighting the texture of the moth's wings and the surface it is on.

CAPÍTULO 3

El sonido en la
obra plástica

EL SONIDO EN LA OBRA PLÁSTICA

Como ya se vio en el capítulo anterior, el arte y la música llevan bastante tiempo trabajando en conjunto y existen diversas formas en que estos dos campos de creación pueden convivir y trabajar en mutuo beneficio y experimentación.

Dentro de este capítulo se abordan algunas de las más comunes de estas conjunciones dentro de arte actual, en las que ambos campos tienen un peso equiparable y en donde sus creadores buscan llegar más allá de las fronteras de las Artes Visuales y la Música.

En muchas ocasiones este tipo de experimentación es en realidad una búsqueda de nuevas formas expresivas, donde se puedan estimular diversos sentidos en una sola experiencia única, para que el espectador- de quien se espera tome un papel mucho más activo durante las presentaciones de las piezas- logre integrarse a la actividad que se propone y pueda “dejarse llevar” por cierto lapso de tiempo, abstrayéndose del momento y lugar, para lograr, en teoría, una experiencia mucho más compleja y profunda, donde el público no se sienta como espectador sino como parte integral del momento y de la pieza misma.

En este sentido, el arte sonoro se vale en su mayoría de obras en las que la interacción con el público es necesaria para una mejor aprehensión y comprensión de la propia pieza, el discurso artístico y, en ciertas ocasiones, evitar el tedio y la falta de interés de los espectadores, ya que algunas de ellas pueden llegar a ser demasiado complejas o “pesadas” para

ciertas audiencias, principalmente para aquellas “no iniciadas” en el medio.

La complejidad a la que se ha hecho referencia ha logrado que el campo del arte sonoro se mantenga como una rama “underground¹” dentro del arte contemporáneo, donde sólo los que buscan más allá de los campos artísticos en boga saben de su existencia, a pesar de ser un campo muy rico y variado en cuanto a propuestas y bastante movido dentro del medio. Tampoco es una rama relativamente nueva dentro del arte, pero suele ser soslayada por la atención pública ante la creencia popular de que es un círculo cerrado al que difícilmente puede acceder una persona “común, casi como un culto.

Ante esta problemática se han buscado diversas soluciones, que tratan de hacer llegar los reflectores a este tipo de expresión y dar a conocer el trabajo de autores noveles y a los emergentes. Ciertamente ha obtenido con la creación de diversos festivales y muestras anuales donde se invita al público en general a conocer estas formas artísticas. Así en la última década, el arte sonoro ha ganado cierta popularidad y se le ha dado mayor fuerza al circuito, creando expectativa y curiosidad, principalmente entre los círculos de jóvenes en busca de experiencias diferentes y emocionantes.

Pero antes de abordar estos foros de difusión del

¹ *Underground* (“subterráneo”) es un término inglés que se refiere a manifestaciones culturales que se mantienen “por debajo” de las que son socialmente aceptadas (Mainstream), y que por lo mismo son consideradas fuera de convencionalismos y muchas veces rechazadas, excepto por aquellos que forman parte de dichas manifestaciones.



del arte sonoro y sus implicaciones en cuanto a la proliferación de experimentaciones cada vez más diversas, veremos en qué consiste este campo creativo.

1. Arte sonoro

Como su nombre lo indica, implica una conjunción entre el arte visual y aspectos de índole sonora; en este caso no podemos hacer hincapié en que se trata de juntar música y arte porque en la mayoría de las ocasiones no se trata de melodías sino de “ruidos”¹, y en otras ocasiones se trata sólo de sonidos y nada visual, con los que se busca lograr una experiencia donde el sonido evoque lo visual y viceversa, que estimule al espectador.

Sus inicios son bastante difusos; no se puede hacer una declaración puntual de cuando fue que surgió, pero si podemos establecer un aproximado de sus antecedentes más antiguos hacia finales del siglo XIX² cuando las obras de Richard Wagner comenzaron a ser usadas como influencia de diversos artistas plásticos contemporáneos a sus composiciones, que buscaban plasmar en sus propios trabajos la expresividad y fuerza de la música wagneriana³.

Aun ante lo dicho anteriormente, y aunque fueron varias las vanguardias⁴ que se interesaron en incluir dentro de sus fronteras las más variadas formas expresivas en su continua búsqueda de originalidad, diversidad, autenticidad y creatividad, no sería sino

1 Tal como se explicó la diferencia entre unas y otros en el capítulo 1.

2 Durante la historia de la humanidad, ha habido diversas ocasiones en que la música y el arte han compartido camino, con medios y fines similares; sin embargo, en dichas ocasiones no había intención (consciente, al menos) de conjugar ambos lenguajes en la búsqueda de una forma distinta de expresión, por lo que no podemos argüir que el arte sonoro se creó mucho antes de finales del siglo XIX.

3 Vergo, Peter. *The music of painting*, p. 13-55

4 Como se dieron varios ejemplos en el capítulo anterior (Vid Supra).

hasta finales de la década de los 50 y principios de los 60 cuando surgiría como tal la experimentación sonora, que años más tarde tomaría el nombre genérico de *arte sonoro*.

Debido a su inherente carácter interdisciplinario, ya que dentro de la práctica del arte sonoro se encuentran incluidos aspectos de campos tan diversos como la acústica, la psicoacústica, la electrónica, las más modernas tecnologías⁵, diversos géneros musicales⁶, nociones de cine y video, la escultura e instalación, experimentación y exploración del cuerpo humano, entre muchos otros campos, hacen del arte sonoro una actividad de índole interdisciplinaria y cada una de sus ramas suelen poseer cualidades híbridas. Es por esto que hasta ahora no se ha podido llegar a una clasificación satisfactoria, colocándolo en ocasiones dentro del arte contemporáneo, relacionado fuertemente con el arte conceptual, hasta la consideración de que su lugar es más bien dentro del campo de la música experimental, principalmente por sus influencias de la música electrónica, aunque también tiene fuerte relación con la poesía contemporánea y el teatro experimental.

Tratar de clasificar al arte sonoro es una tarea compleja y, para muchos de sus exponentes, una pérdida de tiempo, además de una forma de represión al querer que este campo tan amplio, variado y rico, se ajuste a ciertos lineamientos y características inamovibles. Como ya se ha dicho, el arte sonoro es un arte siempre en movimiento, en constante mutación⁷.

Manuel Rocha Iturbe, compositor y artista sonoro

5 Análoga y digital, tanto para grabación, reproducción y mezcla de sonido, como tecnologías de proyección de video, de iluminación, e incluso, de detección de movimiento e interacción con el espectador.

6 En especial las diversas ramas de la música electrónica.

7 Camacho, Lidia, *El Radioarte. Un género sin fronteras*, p. 15-74



ro mexicano, ha dedicado varios años de su vida a la difusión de este campo, tanto con su obra como de forma teórica, publicando diversos ensayos y escritos sobre la historia, definición y desarrollo del medio. La mayoría de sus trabajos escritos los ha publicado en su propia página web dedicada enteramente a este cometido, con la esperanza de lograr que este campo artístico llegue cada vez a más personas y que las propuestas sean cada vez más variadas e interesantes. En un pequeño ensayo titulado “El Arte Sonoro. Hacia una nueva disciplina” de 2004, busca dar una idea general de lo que es el arte sonoro, mas no una definición puntual, por las razones que se han enumerado; después de una breve introducción, dice:

¿Qué es el arte sonoro?. La definición y la existencia de este campo relativamente nuevo es vaga y cuestionable. Algunos artistas que de manera natural le dieron preponderancia al elemento sonoro en su obra se vieron forzados a auto definirse como miembros de una nueva familia, y se convirtieron entonces en seres bicéfalos (un poco artistas plásticos, un poco músicos). [...] Sin embargo, en los últimos años, muchos artistas con nula o poca experiencia musical se han interesado por una utilización más consciente y estructurada del elemento sónico en su obra, sin tener por esto necesidad de diferenciarse y de distanciarse de los demás miembros de su gremio.

[...]

*Toda manifestación del arte que utiliza el sonido como principal vehículo de expresión puede decirse que esta relacionada con el arte sonoro. Las artes plásticas estarían tal vez en el primer lugar de nuestra lista. [...]*¹

Se puede hacer notar que es fácil darse una idea a grandes rasgos de lo que es y en qué consiste el arte sonoro, pero que es realmente complejo tratar de definirlo de una manera estricta e inamovible.

Baste saber que cualquier tipo de experimentación donde se dé preponderancia al elemento auditivo puede ser considerada como arte sonoro.

Por desgracia en este país sigue siendo un poco difícil encontrar exponentes y obras de esta índole, a pesar de la gran apertura e interés que se ha generado en torno a ciertas formas de este arte en los últimos años. Rocha Iturbe también plantea esta circunstancia en su ensayo:

*En esta última década han proliferado festivales y encuentros de arte sonoro en Europa, Norte América (Canadá y Estados Unidos) y en algunos países [sic] de otros continentes como Japón y Australia. Se ha creado un circuito de artistas sonoros parecido al de los artistas plásticos que participan en todas las bienales del mundo. Curiosamente, estos artistas sonoros pertenecen en su mayoría a países nórdicos, sajones o del primer mundo. ¿Qué ha sucedido con los países en vías de desarrollo?. Tal pareciera que el arte sonoro es equivalente a desarrollo tecnológico; quien no tiene computadoras, dinero para invertir en equipo de audio, etc, queda aparentemente fuera de la jugada. Sin embargo, esto no significa que no exista un interés profundo por la interacción entre las artes visuales y el sonido en nuestros países, y que existan artistas que están actualmente trabajando y desarrollando obras con un interés particular en lo auditivo.*²

Aún con estos obstáculos que por momentos parecen insalvables, en nuestro país, en especial en las ciudades de México y Monterrey, se han hecho grandes esfuerzos para traer importantes exponentes del arte sonoro mundial y se abren regularmente convocatorias para muestras sonoras para artistas locales. El museo Ex-Teresa Arte Actual fue pionero, gracias al esfuerzo del propio Rocha Iturbe y su entonces director Guillermo Santamarina, en la organización del primer festival dedicado enteramente a las manifes-

¹ *El Arte Sonoro. Hacia una nueva disciplina*, <http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/rocha/artesonoro.htm> (última revisión 15 de marzo del 2012)

² Ídem

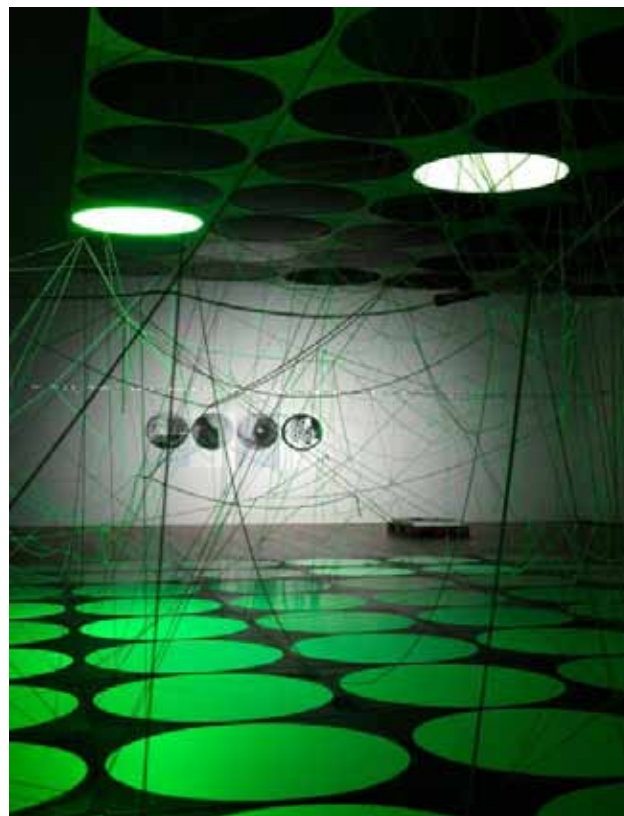


manifestaciones artísticas sonoras, cuando en 1999 se celebró la primera edición del Festival Internacional de arte sonoro, que se llevaría a cabo anualmente hasta el 2002 y que, después, se convertiría en bienal.

El Centro Nacional de las Artes ha desarrollado su propia versión, fusionándolo con otras artes de tipo multimedia, y cada año realizan en sus instalaciones, bajo el título de *Festival Internacional de Artes electrónicas y Video Transitio*, un movido encuentro de artistas y público en general, donde se muestran en especial las más modernas obras en cuanto al aprovechamiento de las tecnologías de vanguardia.

La UNAM no se ha quedado atrás y se fusionó con el *Festival Radar*, una plataforma de exploración sonora surgida en 2002 bajo el auspicio del Festival de México del que se separó en 2010, y que ha realizado una serie de interesantes eventos acústicos, experimentos sonoros y conferencias con importantes exponentes nacionales e internacionales, en diversas sedes universitarias durante las dos ediciones que llevan hasta ahora (2011 y 2012).

Por su parte, la Fonoteca Nacional ha sabido sacar provecho de su estatus de sede de difusión del acervo sonoro del país, y con ello dio a conocer en 2010 la primera edición de la Semana del Sonido, donde también presentan obras sonoras, conferencias, pláticas y algunos talleres donde se pretende que el público tenga un acercamiento a este tipo de expresiones artísticas. Hasta ahora ha habido tres ediciones de esta semana donde lo sonoro tiene preponderancia, siendo la última en 2012 y coincidiendo con el centenario del nacimiento de John Cage, uno de los más icónicos representantes del arte sonoro mundial, lo que dio pie a gran cantidad de homenajes



51. *Disenchanted Forest*, Angela Bulloch, Instalación sonora, medidas variables, 2010



52. Cartel del Festival Radar UNAM de exploración y experimentación sonora, en su edición de 2011

durante la semana, incluyendo una reinterpretación de su obra *Musicircus* (1967), una pieza de experimentación sonora por medio de objetos comunes y corrientes, de acción viva, en varias pistas.

Son estos, los principales festivales que en los últimos años han tomado relevancia dentro del medio en la Ciudad de México, aunque desde luego no son los únicos y en provincia existen por supuesto varios más. Manuel Rocha Iturbe, al respecto de este florecimiento publicó también el siguiente párrafo, donde muestra su esperanza en que el arte sonoro seguirá vivo y evolucionando por largo tiempo:

El arte sonoro es y seguirá siendo un campo amorfo, indefinido y propicio para acoger la creatividad que se genera en los campos alternativos a las bellas artes. La necesidad del sistema imperante por definir y encasillar la actividad artística seguirá produciendo desadaptados, outsiders, y creadores nómadas que tal vez nunca encuentren un hogar propio, ojalá que el festival de arte sonoro pudiera por lo menos convertirse en una gran carpa en medio del desierto, un lugar de encuentro abierto a todo creador que utiliza el sonido como principal medio de expresión.¹

1.1 Música concreta

La música, desde finales del siglo XIX sufrió diversos cambios, tal como el arte visual, de la mano de las vanguardias. Los deseos de experimentación, originalidad e innovación, así como con el espíritu de modernidad y progreso que trajo consigo el desarrollo tecnológico cada vez más veloz, provocaron en los seres creativos un ansia de trascendencia.

Los años de guerra no disminuyeron la creación artística, aunque si disminuyeron en parte la producción; sin embargo, ayudaron a que los desarrollos de la ciencia y la tecnología tuvieran un ritmo más veloz

y, para fines de la Segunda Guerra Mundial, las herramientas y formas de grabación, edición y reproducción de audio habían dado un gran paso. Micrófonos, grabadoras de cinta magnética, sintetizadores y alto-parlantes electrónicos dieron nuevas posibilidades compositivas y bridaron también una nueva forma de concepción y escucha de sonidos y música.

El nacimiento de la música concreta se atribuye principalmente a dos compositores franceses, Pierre Schaeffer y Pierre Henry, que se interesaron en crear una nueva forma de producción musical, distinta a la que se estaba haciendo por aquellos años. Sus primeros experimentos se trataron de mezclas de grabaciones de radio y a partir de ellas “componían” nuevas piezas, donde los sonidos originales eran difíciles de reconocer.

Sus primeros experimentos (que incluyen la grabación, mezcla y reproducción del sonido, su manipulación y distorsión) comenzaron a finales de los años 30, pero oficialmente esta corriente compositiva surgió hasta 1958. Toda una generación de músicos se sintieron intrigados por esta forma distinta y compleja de composición, influenciados también por la llamada “Generación Beat”², que aunque fue un movimiento literario en sus inicios, también comenzó a prestar atención a los sonidos distintos y mucho más “movidos” de la música negra, del jazz y de la música “no culta”³.

La música concreta (también llamada música

² Es un movimiento literario surgido en los Estados Unidos, que se interesó en los cambios culturales que se estaban dando en su territorio, así como los principios de liberación de diversos sectores (mujeres, negros, homosexuales, etc.) y fungió como semilla de la que surgiría el ideal hippie de la década siguiente.

³ ¿Qué es la música concreta?, <http://otrasmusicasotromundos.blogspot.mx/2010/03/que-es-la-musica-concreta.html> (última revisión 30 de agosto del 2012)

¹ Ídem



acusmática¹) se oponía a la música abstracta, puesto que se planteaba ser completamente ajena a cualquier tipo de reminiscencia natural, sentimental o de música convencional, hasta el punto en que aún se debate que sea música verdaderamente.

Para los músicos de esta corriente, las partituras no son música en absoluto, puesto que tan sólo se trata de una abstracción de los sonidos, un convencionalismo para que puedan ser “reinterpretadas” las notas que las componen, y la verdadera música es tan sólo aquella que se puede escuchar²; por otro lado, su interés en alejarse de todos aquellos sonidos ya existentes y valiéndose de las nuevas técnicas de edición de audio (nacidas a partir de la relativamente más sencilla manipulación de las pistas grabadas en cinta magnética y ya no en discos de acetato) lograron un sonido mucho más sintético y que difícilmente permitía el reconocimiento de sonidos específicos³.

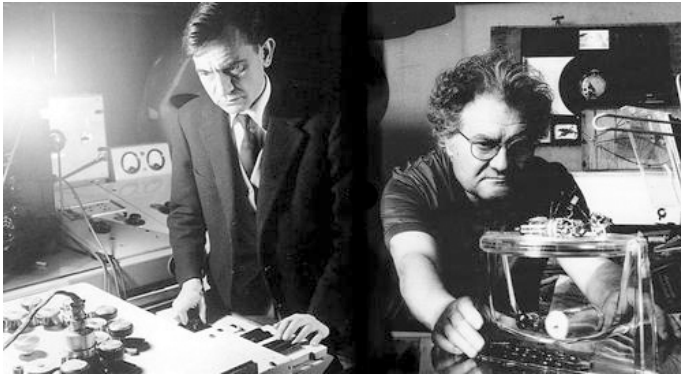
Aprovecharon al máximo las posibilidades que la grabación en cinta podía ofrecer: la superposición de sonidos, reproduciendo distintas cintas simultáneamente y luego regrabándolas en una sola; la edición de las grabaciones cortando trozos de cinta y pegándolos en un orden completamente diferente y, en ocasiones, aleatorio; la regulación de las intensidades dinámicas, introduciendo el *fade in* y el *fade out*⁴; la creación de patrones rítmicos; los cambios de

1 Acúsmano se refiere a lo que sólo puede ser oído, pero no visto. En este caso, los sonidos de la música concreta no se reconocen fácilmente, y a pesar de que sus fuentes son naturales, se vuelven “extraordinarios”.

2 La música concreta por tanto existe tan sólo en grabaciones y difícilmente puede ser reproducida en vivo, al igual que la poesía concreta tan sólo existe en el espacio de papel en que está impreso (Vid. *Infra*).

3 *Música concreta*, <http://www.hagaselamusica.com/ficha-periodos-musica/siglo-xx/musica-concreta/> (última revisión 30 de agosto del 2012)

4 En la edición de audio se refiere al aumento y a la disminución del volumen de la pista para dar una entrada y/o una salida “matizada”.



53. Pierre Schaeffer y Pierre Henry, los pioneros de la música concreta



54. Estudio de grabación y experimentación sonora de los músicos concretos de los años 60

velocidad en la reproducción de las pistas, las reproducciones invertidas; los bucles de cinta; la utilización de cintas neutras para lograr separaciones e intercalar silencios y pausas; y la distribución en el espacio sonoro por medio de varios altavoces¹.

Este tipo de música, con el tiempo fue abriendo camino para la música creada completamente por medios electrónicos, y también ayudó al desarrollo de los sintetizadores y demás instrumentos creadores de sonidos sintéticos, que durante las siguientes décadas derivarían hacia la música electrónica pura, y la música electroacústica.

1.2 Paisaje sonoro

El paisaje sonoro es una rama del arte sonoro que se interesa en el aprovechamiento, la mezcla y la creación de “ambientes” por medio de la explotación de los sonidos propios de un lugar en específico. Así como cada persona es única, con sus características que le son propias y le dan identidad, cada lugar en la tierra tiene propiedades acústicas y sonoras que le son inherentes y le dan su propia “personalidad” sin importar si se trata de un ambiente rural o urbano, desierto, bosque, playa, ciudad, incluso debajo del mar... Y aún dentro de un solo entorno, cada rincón de él cuenta con sus propias características sonoras.

Los paisajistas sonoros trabajan a partir de estas características y sus obras giran en torno a ellas. Las graban, las modifican, las reinventan y dejan libres sus reinterpretaciones de dicho paisaje, siempre conservando la esencia misma del lugar en la medida de lo posible.

¹ Que con el nacimiento del audio en estéreo, llevo a la creación de la escucha espacial, donde se podían grabar sonidos en varios canales, que podían ser dirigidos a derecha o izquierda, logrando un sonido global y una sensación tridimensional de la pista final.

El concepto de paisaje sonoro surgió hacia la segunda mitad de los años 60. Fue un compositor canadiense de nombre Raymond Murray Schafer quien se interesó en investigar y describir el entorno acústico y su influencia en el comportamiento humano. Schafer unió las palabras inglesas *sound* (sonido) y *landscape* (paisaje), dando lugar al término *soundscape* (paisaje sonoro), que se refiere precisamente al ambiente sonoro generado y/o percibido por el ser humano, pero también se refiere al entorno acústico natural:

*El concepto se forma a partir de la unión de las palabras “sound” (sonido) y “landscape” (paisaje); con él se explica cómo podemos distinguir y estudiar el universo sonoro que nos rodea. Definido por M. Schafer es básicamente un ambiente sonoro y puede referirse a entornos naturales o urbanos reales, o a construcciones abstractas (composiciones musicales, montajes analógicos o digitales que se presentan como ambientes sonoros).[...]*²

Schafer, junto con su equipo de trabajo, buscaba resolver las incógnitas que rodeaban al comportamiento humano influido por el sonido, lo que derivó en la publicación de un libro titulado “*The tuning of the world*” (La afinación del mundo), publicado en 1977, donde establecía ciertos puntos pertinentes a la forma en que los sonidos afectan el comportamiento y estado de ánimo, especialmente los ruidos producidos en los entornos urbanos³. Se interesó también en desarrollar sus ideas en cuanto a una correcta y mejorada forma de escuchar, desarrollando

² Paisaje Sonoro, <http://clubensayos.com/M%C3%BAsica-Y-Cine/Musical/761553.html>

³ Este tipo de estudios se realizan bajo el auspicio de una rama derivada llamada Ecología acústica, que aborda la problemática de los efectos del sonido y el ruido en el ser humano desde una perspectiva distinta a la de la medicina o la acústica, pues se centran en el hecho de que el sonido no es sólo un evento que ha sucedido, sino que también es un suceso vivido.



ciertos ejercicios que daban a quien los realizaba una “audición limpia” o *clairaudience*:

[...] En sus palabras “un paisaje sonoro consiste en eventos escuchados y no en objetos vistos”, afirmación que nos conduce a otro concepto clave que se encuentra detrás de sus preocupaciones ecológicas y estéticas: *clairaudience*, que literalmente significa escucha o audición limpia (o clara).” El término simplemente se refiere a unas habilidades excepcionales de escucha, particularmente en relación a los sonidos del ambiente o del entorno. Mediante ejercicios de limpieza auditiva, las habilidades de escucha pueden ser entrenadas para alcanzar un estado de *clariaudiencia*¹.

Schafer planteó también los elementos básicos que componen toda clase de paisajes sonoros, sin importar si se tratan de paisajes naturales (o como él los clasificó: *hi-fi*²), o paisajes sonoros creados por la mano del hombre (*low-fi*³); son tres estas características:

Tono (Tonality/Keytone). Esta característica se identifica con la del mismo nombre que se utiliza en la música⁴, pero aquí se refiere a los sonidos de fondo (background sounds) que difícilmente la gente escucha de manera

1 Paisaje Sonoro, idem

2 *High fidelity* (alta fidelidad). La diferencia básica entre este tipo de paisaje sonoro y el low-fi (vid infra), reside en que en el hi-fi los sonidos se superponen menos unos a otros y se puede distinguir en su conjunto una mayor profundidad y riqueza de sonidos, clasificados como planos (parecidos a los planos de la pintura o del cine).

3 *Low fidelity* (baja fidelidad). Los paisajes urbanos y artificiales se diferencian de los naturales principalmente porque suelen tener un nivel de ritmo casi constante (ya que la mayoría de los sonidos percibidos en estos entornos provienen de máquinas que trabajan a intervalos regulares y repetitivos); todo esto provoca la creación de las llamadas “paredes de sonido”, que consisten en sonidos que son tan monótonos y continuos que el individuo tiende naturalmente a ignorarlos o “suprimirlos”, pero esto también produce el aislamiento acústico del individuo que en ocasiones puede llegar a resultar peligroso.

4 Vid supra

consciente, y que son creados por la geografía del lugar (el sonido del viento, las corrientes de agua, el rumor de los animales y las plantas, etc.), o por los elementos básicos de toda zona urbana (instalaciones eléctricas, el tránsito tanto aéreo como terrestre, el sonido de las máquinas, etc.)

Señales sonoras (Signaux sonores/Sound signal). Estos sonidos, localizados en el primer plano (foreground sounds), son los que se encuentran de forma esporádica y siempre somos conscientes de ellos debido a que irrumpen de forma inesperada y captan nuestra atención. Pueden ser, por ejemplo, los sonidos de sirenas, los cláxones de los autos o la campana de alguna iglesia. También el canto inesperado de algún ave, o los sonidos producidos por algún animal repentinamente.

Marcas Sonoras (Marqueurs sonores/Sound marks). Estos elementos son los más importantes dentro del abanico de posibilidades sonoras, puesto que son los que le dan identidad propia a cada lugar. Se trata de los sonidos que le son propios y únicos a cada lugar y tienen por sí mismos un valor simbólico y afectivo⁵.

Schafer también se interesó en el desarrollo del diseño acústico tanto en la arquitectura, como en la composición contemporánea, el diseño industrial e ingeniería, como en todos aquellos campos de creación de objetos útiles para la vida cotidiana. Su sueño era poder lograr un ambiente mucho más agradable **y agradable y amable** en cuanto al entorno acústico y

5 Schafer escribió en su libro que estas marcas deben ser protegidas, pues constituyen las huellas sonoras que hacen única a la vida acústica de cada lugar.

acústico y que el desarrollo de la tecnología nos brinde herramientas y utensilios más silenciosos.

Como ya se mencionó, existen los paisajes sonoros “puros”, que consisten de los ambientes sonoros existentes naturalmente¹; pero también existen los paisajes sonoros como expresión artística. En cuanto a la composición de estos últimos, existen ciertos lineamientos que deben tomarse en cuenta:

- a. Se debe mantener en la obra una base sonora que permita que el oyente sea capaz de reconocer la fuente de donde procede a pesar de las transformaciones que se le hayan hecho.
- b. Se potencia el contexto ambiental y psicológico del paisaje sonoro para generar una significación similar a la producida por la música.
- c. El compositor de la obra debe conocer a profundidad el contexto ambiental y psicológico del paisaje sonoro con el que está trabajando, para poder permitirse una efectiva manipulación del mismo sin perder la esencia primordial de él.
- d. El paisaje sonoro pretende repercutir en la consciencia sonora y preceptiva del oyente, mientras al mismo tiempo acentúa la comprensión del mundo.

Con estas bases se han desarrollado diversos proyectos de paisajes sonoros específicos de ciertas zonas, ciudades y países²; una de las prácticas más comunes actualmente, y gracias en su mayoría al desarrollo de los mapas digitales en internet, es la

¹ Los de la naturaleza y los urbanos.

² Camacho, Lidia, *idem*, p. 18-42



55. Schafer a mediados de los 90 invitando al público a “escuchar” y no sólo “oír”



56. Los capturistas sonoros se dedican a recopilar grabaciones de los diferentes sonidos del mundo, tanto de la naturaleza como de las sociedades humanas



realización de mapas sonoros virtuales, donde los paisajistas sonoros suben sus obras, etiquetándolas en la zona geográfica donde fueron realizados o que están representando, para lograr un archivo sonoro-geográfico, que con el tiempo podría volverse un mapa mundial de sonidos¹.

- **Edu COMELLES (1983-ACTUALIDAD)**

Edu Comelles es un joven artista español, radicado en Valencia, España, que se dedica a la composición sonora y a la producción de arte sonoro, de diferentes tipos, pero especializado en paisaje sonoro. Durante su carrera ha desarrollado una gran diversidad de proyectos encaminados a la difusión del paisaje sonoro en diversos países.

Desde 2006 se ha dedicado a la grabación y recolección de sonidos de su ciudad para poder manipularlos y crear una base de datos de los sonidos propios del lugar, así como una serie de composiciones que han sido editadas por diversos sellos discográfico independientes (tales como *Resting Bell* de Berlín, *Test Tube* e *Impulsive Habitat* de Portugal o *Audiota-laia* de España).

Como creador audiovisual ha participado en una gran variedad de festivales de arte sonoro y digital, en Estocolmo, Viena, Madrid, México, Edimburgo, Valencia y Barcelona, a donde ha llevado tanto su proyecto personal, como el de colaboración con Sara Galán, titulado *Cello + Laptop*.²



57. Edu Comelles grabando paisajes sonoros de Valencia



58. Edu Comelles y Sara Galán durante el proceso de grabación de la pieza *Cello + Laptop*

¹ Durante el último par de años, la Fonoteca Nacional se ha dado a la tarea de reunir archivos de audio de sonidos representativos y específicos de varias zonas de la Ciudad de México, con el propósito de que no se pierdan con el paso del tiempo y, al mismo tiempo, para que el público interesado pueda conocer la riqueza sonora de su propia ciudad.

² Edu Comelles, (biografía), <http://www.educomelles.com/about.html> (última revisión 8 de enero del 2013)



59. Cartel de propaganda para los paseos sonoros del proyecto en proceso La Ciudad Aural con paisajes sonoros de Valencia



60. La música digital y experimental se ha hecho un lugar dentro de los festivales musicales contemporáneos, y se ha diversificado enormemente

Al inicio de su carrera no se preocupaba tanto de la procedencia del sonido, sino más bien de lo que él era capaz de hacer con las grabaciones que obtenía. La mayor parte de sus trabajos se basaba en densas y elaboradas grabaciones en las que difícilmente se podía distinguir el contexto del sonido, pero que tenía un valor propio intrínseco en sus características auditivas. Con el paso del tiempo y la experiencia, a Comelles le ha ido interesando cada vez más el poder rescatar las cualidades únicas de cada grabación que obtiene y se asegura de que a pesar de la manipulación que hace sobre ellas, la esencia del lugar donde fueron tomadas se respete y en la medida de lo posible, se reconozca¹.

Mucha de la actividad diaria que realiza es la grabación en campo, a donde quiera que va lleva su equipo de grabación y sobre ello trabaja cuando vuelve a casa. Puede convertirlas tanto en obras de índole experimental dentro del campo del paisaje sonoro, que en piezas musicales a toda regla.²

Uno de sus proyectos más importantes, hasta ahora, ha sido *La Ciudad Aural*, donde se interesa en el valor auditivo de los sonidos de la ciudad Valencia, centrándose en los aspectos geográficos y cronológicos de la misma. Explora los sonidos en composiciones sugerentes que son específicos de ciertos lugares en la ciudad y de acontecimientos que se dan sólo en ciertas fechas. Con todas estas obras individuales forma un mapa que permite realizar un recorrido en bicicleta alrededor de la ciudad mientras se escuchan las piezas, que se funden con el panorama, y crean un estado “envolvente” gracias a que la mezcla se realizó en un sistema binaural que genera un espacio

1 Ídem

2 Edu Comelles, <http://in-sonora.org/ficha-artista/edu-comelles/> (última revisión 8 de enero del 2013)



sonoro virtual de 360°. ¹

En 2011 fue invitado por el Festival Radar de arte sonoro de la UNAM para dar una conferencia sobre su trabajo como paisajista sonoro, donde habló también de su proyecto *Walking compositions* (“Composiciones andantes”), realizada en una reserva natural de Escocia, donde relacionó el sonido tomado de una senda al ser recorrida, y luego modificado, con el propio recorrido. Al inicio del paseo, los participantes comenzaban a escuchar la grabación mientras se adentraban en el sendero; poco a poco se iban sincronizando con el ritmo de la grabación y se iban dando cuenta de las coincidencias del sonido y el paisaje mismo. ²

1.3 Arte sonoro digital

El desarrollo de la tecnología en el campo del audio a partir de la década de 1950 trajo consigo un interés muy grande para el desarrollo paralelo de nuevas formas de hacer, grabar y editar música y ruidos en general.

Como ya se vio, la música concreta se valió mucho de este tipo de tecnologías, pero ahí no paró la cosa; muy al contrario, fue tan sólo el inicio de una rica fuente de experimentación y creación, donde todo era, en ese entonces, sumamente nuevo y excitante.

El nacimiento de la música electrónica a mediados de los 60 no hizo en realidad gran revuelo, más que dentro de su propio círculo, pero hacia la década siguiente su influencia fue cada vez mayor, llevando

¹ Edu Comelles. *Ciudad Aural*, <http://www.educomelles.com/auralcity/inicio.html> (última revisión 8 de enero del 2013)

² Radar, http://www.difusioncultural.unam.mx/saladeprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=878:335-radar&catid=14:coordinacion-de-difusion-cultural&Itemid=4 (última revisión 8 de enero del 2013)

a una expansión y masificación hacia los años 80. A partir de entonces comenzó a diversificarse la producción de piezas musicales basadas en ritmos y sonidos completamente sintéticos y artificiales creados a base de pulsos eléctricos y mezclados análoga o digitalmente.

Incluso la música comercial se vio influida por este tipo de tecnologías y nuevos sonidos, por lo que diversos grupos de rock, pop y afines buscaron experimentar nuevas formas de grabar su música, haciendo que fuese cada vez más difícil su interpretación en vivo ³.

La influencia electrónica no se vio limitada a la música y su industria, sino que se extendió mucho más allá y, por supuesto, llegó hasta el circuito del arte. Desde luego, los guiños entre el arte y la música llevaban ya varias décadas de desarrollo, pero el boom tecnológico de la segunda parte del siglo XX, y en especial hacia finales del mismo, permitieron el nacimiento de nuevas formas del arte conceptual y mucha experimentación en torno a estas tecnologías.

El arte digital ha tenido cierto auge desde hace casi dos décadas, y cada vez los proyectos se vuelven ms y más ambiciosos, y de mejor calidad. En el campo de lo sonoro han surgido piezas en las que se introducen algoritmos computacionales que controlan la producción de los sonidos, en principio de forma simple, reproduciendo pistas en forma de bucle

³ Hacia finales de 1965, la banda británica *The Beatles*, comenzó a experimentar con la edición de sonido, la grabación a doble pista, la utilización de sonidos en ocho canales, las cintas reproducidas en reversa y las cintas editadas en forma de rompecabezas, que hizo que su música se volviera hasta cierto punto tan compleja (para ser pop-rock) lo que provocó, en parte, su retiro de los conciertos en vivo. Más tarde, en los años finales de la banda, con la relación de John Lennon con Yoko Ono (la artista conceptual) su experimentación sonora se volvió mucho más arriesgada, llegando a la publicación de *Revolution 9*, en el *Álbum Blanco* de 1968.

(o *loop*), luego seleccionando partes de las pistas que se reproducían aleatoriamente y, con el avance tecnológico, formas de reproducción más diversas y complejas.

En los últimos años la simplificación de los programas computacionales y la sencillez de las interfaces y sus amplias posibilidades han hecho que sea cada vez más fácil producir obras donde el espectador pudiera involucrarse con la obra misma¹. Programas de detección de movimiento, interfaces interactivas y sistemas de reproducción que pueden programarse de todas las maneras imaginables, han logrado una gran variedad de piezas sonoras que han sorprendido por su versatilidad y originalidad.

Muchas de estas obras se llegan a presentar en festivales, bienales y exposiciones alrededor del mundo como música experimental, siendo más conocidas las piezas y también sus creadores por los circuitos de los festivales de música experimental y contemporánea, aun cuando muchas de estas obras en el fondo están lejos de pertenecer a esta corriente musical. Sin embargo, debido a sus características sonoras y la influencia que este circuito ha ejercido sobre gran número de los artistas sonoros de la actualidad, las obras de arte sonoro se han sabido ganar un lugar dentro del mundo musical y poco a poco han logrado abrirse paso en el mundo del arte contemporáneo, logrando la fusión de algunos de los festivales musicales con exposiciones artísticas e, incluso, la creación de festivales exclusivos de arte sonoro y música experimental, donde se pueden presenciar piezas de

instalación y/o intervención sonora, escultura sonora, poesía sonora, y hasta *performance* sonoro, a la par de mezclas musicales y sonoras.

1.4 Poesía sonora

Se puede definir la poesía sonora como la composición que aprovecha el valor fonético de la palabra, más que su valor como vehículo del significado, y que explota la riqueza acústica en su estructura. Se diferencia de la poesía declamada o recitada por su uso de técnicas fonéticas y principalmente por su carácter experimental.

En los poemas sonoros, o fonéticos, se explotan los elementos básicos de la música (intensidad, sonido, tiempo, color del tono, etc), para lograr la expresividad por medio de la palabra y ya no es tan importante ponerla por escrito, pero cuando se hace, se utiliza la propia tipografía para indicar la forma en que se ha de interpretar el sonido; la finalidad máxima de este tipo de poesía es su presentación en voz alta, a veces en forma de *performance*, y a veces unido a algunos refuerzos visuales. El desarrollo de los medios electroacústicos a partir de los años 50 dio paso a una diversificación mayor y la posibilidad de conservar registro de este tipo de obras.

Con el surgimiento de las vanguardias artísticas de principios del siglo XX, también se suscitaban cambios en la concepción de otros campos creativos, tales como la música, el teatro, la literatura, etc. En el campo de la poesía también se buscó una manera de innovar, dejando atrás los convencionalismos de la poesía que venían arrastrándose del romanticismo; una forma de romper con la tradición y llegar hasta lugares inalcanzables para este tipo de expresión.

¹ Desde luego, la tecnología actual facilita las posibilidades, sin embargo el costo que la mayoría de ella tiene, además de todos los accesorios que se han de utilizar para que la obra sonora funcione, hacen difícil que este tipo de obras se puedan presentar en lugares que difícilmente pueden costear dichos gastos (por no hablar de las posibilidades económicas de cada artista).





61. *Atom*, Robert Henke y Christopher Bauder, instalación sonora, medidas variables, 2011



62. *Zangezi* (Lenguaje de las estrellas) es un libro de poemas publicado por Khlebnikov en 1922

Fueron los futuristas italianos¹, quienes se encargaron de darle a la poesía un nuevo rostro ya que su movimiento fue originalmente desarrollado por un poeta, antes de extenderse a otras ramas de las actividades artísticas. Y aunque sus experimentaciones con el lenguaje y el uso de sonidos puros, más allá de la significación de las palabras no fue tan atrevido al final, como se esperaba, sentaron las bases que habrían de seguir los nuevos poetas para lograr nuevas formas de desarrollar sus obras.

Los futuristas rusos inventaron el *Zaum*², que era una lengua conceptual que mostraba las posibilidades del lenguaje libre y completamente hecho para explotar sus cualidades fónicas. Alexéi Kruchenykh publicó “La declaración de la palabra” donde exponía los puntos básicos para el desarrollo del Zaum y en 1912 apareció el manifiesto titulado “Bofetada al gusto del público” (*Poschóchina obschéstvennomu vkusu*), publicado por Velimir Khlebnikov que incluía diversos ejemplos del uso de esta lengua, lo que le dio empuje y fuerza a la misma. A partir del año siguiente ambos comenzaron a realizar exposiciones y debates públicos usando esta forma de simbolismo lingüístico, valiéndose del minimalismo semántico que desarrollaba.

Durante los años de la Primera Guerra Mundial, los dadaístas se dieron a la tarea de revolucionar el arte a su manera, pregonando el “anti-arte”. En Suiza, Hugo Ball fundó el Cabaret Voltaire donde se presentaban algunos trabajos de dicha vanguardia y en

1 Vid. supra

2 El término fue acuñado por Kruchenykh en 1913. La palabra “Zaum” proviene del prefijo ruso *за* que significa “más allá de” y del sustantivo *ум* que significa “la mente” y que puede traducirse entonces como “transrazón o más allá de los sentidos”; puede definirse como un lenguaje poético experimental que se caracteriza por su significación indeterminada.

la que se dieron a conocer diversos trabajos de poetas dadaístas que se conocieron como “anti-poesía” o “versos sin palabras”, que tomando un poco de la influencia de ambos futurismos, experimentaron con un lenguaje mucho más primitivo que se alejara del lenguaje corriente y estéril, y brindar nueva significación a sus trabajos. En la anti-poesía dadaísta la tipografía se vuelve también un vehículo de la expresividad que se buscaba lograr, usando como base los caligramas de Apollinaire y basándose también en las técnicas de collage.

Tristán Tzara, Marcel Janco y algunos otros presentaron “poemas simultáneos” donde todos los participantes realizaban alguna clase de acción sonora, ya fuera cantar, silbar, hablar, etc. En este tipo de poemas lo importante era el énfasis en el valor de la voz humana que representaba el alma y la individualidad de las personas. Los ruidos de fondo en cambio, era incluido como una forma de concientizar la manera en que el mundo moderno y sus ruidos se “comían” los que el hombre producía: el hombre se ve reducido y aniquilado por el progreso.

Otra variante de la poesía dadaísta eran los llamados “poemas negros”, que en realidad eran una especie de “traducciones” de la música africana y de los aborígenes australianos, donde los sonidos primitivos eran la base. Tristan Tzara, Richard Hülsenbeck y Hugo Ball solían hacer presentaciones con este tipo de poesía, acompañadas de ritmos de tam-tam y piano, además de usar mascararas, creando espectáculos nunca antes vistos en Europa.

Hacia 1918 Raoul Hausmann comenzó a trabajar en un tipo de poesía llamada “poesía opofonética”, que consiste de composiciones basadas en combinaciones realizadas por variaciones tipográficas.



63. *Kleine Dada Soirée*, Theo van Doesburg y Kurt Schwitters, Litografía, 30.2 x 30.2 cm, 1922



64. Ejemplo de poema concreto, escrito por Max Bense

ficas (cambios de tamaño, grosor y estilo) de cada letra, lo que les daba valor visual y acústico, y tal como él decía lograr que las palabras fueran “oídas por los ojos y vistas por los oídos”.

Por su parte, Kurt Schwitters (fundador del movimiento Merz) también experimentaba con la poesía fonética, pero de una forma más teatral, declamando mientras recorría las calles de la ciudad de Hannover en busca de materiales de desecho para sus cuadros y collages. Su máxima contribución fue su “*Sonata in Urlauten*” (Sonata en sonidos primitivos), consistente en cuatro movimientos; el primero de ellos es un rondó¹ con cuatro temas principales, muy característicos en esta sonata; la segunda parte es el centro mismo de la composición y es cantada; el tercero es un auténtico *Scherzo*². Para estos tres movimientos se inspiró en las abreviaturas que encontró en folletos, señales, revistas, etc.; mientras, el cuarto y último movimiento es más riguroso y más rico en su construcción y el final de la sonata es simplemente el alfabeto leído al revés³.

Para las décadas del 50 y 60 hubo un nuevo intento de experimental con el lenguaje y se fundó el “Letrismo”, fundado por Isadore Isou y Maurice Lemaitre, que se fundó sobre la base de la utilización de los elementos originales del lenguaje escrito: el

punto, la línea, la superficie, y más tarde las cifras, los símbolos, las letras, las notas musicales, etc. Algún tiempo después, François Dufrêne y Gil J. Wolman abandonaron este movimiento para fundar un “Ultralettrismo”, caracterizado por una pureza de los sonidos vocales: ronquidos, aullidos, chillidos, en resumen, la no presencia de palabras o letras.

Por estos años surgió también la “Poesía Concreta” de manos de Eugen Gomringer en Suiza y Öyvind Fahlström en Suecia. Tal como en la pintura durante la década de 1930, como en la música de los 40, la poesía tomó el título de “concreta”, que se basa en el desarrollo de obras de carácter lógico y racional, alejadas de motivos naturales y simbolismos. La arquitectura concreta también jugó un papel importante como fuente de inspiración, porque le daba mayor valor a la estructura y sus posibilidades expresivas. En cuanto a la poesía, se explotaron al máximo las palabras y el espacio provisto por la página en que éstas se plasmaban para dar un sentido global a la obra. Por esto, la poesía concreta no puede ser interpretada en vivo, porque no hay poema concreto más allá de la página en que está impreso; la poesía concreta juega con la disposición espacial del poema en el papel, dejando de lado la gramática tradicional, en un acuerdo implícito entre el poeta y el lector, donde se crea una gramática completamente nueva y visual. Así, el término “concreto” se refiere a una diferenciación con lo “abstracto” ya que no tiene nada que ver con reinterpretaciones o reinvención de la naturaleza: es lo que es y nada más, no funciona simbólicamente y es completamente sintético.

- **HENRI CHOPIN (1922-2008)**

Dentro de los círculos de la experimentación sonora y de arte contemporáneo, Henri Chopin fue (y

1 El *rondó* es una forma musical basada en la repetición de un tema musical.

2 *Schrezo* es el nombre que se le da a ciertas obras musicales o a algunos movimientos de una composición más grande y significa “broma” en italiano. Se utiliza básicamente para indicar que un pasaje se debe tocar de una manera juguetona o graciosa.

3 Las letras usadas para la versión impresa de la sonata debían ser pronunciadas, según él, en alemán: las vocales solas son cortas, las dobles son largas, las consonantes son átonas y para hacerlas tónicas se acompañan de una vocal; las consonantes b, p, d, t, g, k z seguidas deben pronunciarse por separado, y las consonantes f, h, l, j, m, sch, n, r, s, w, seguidas deben alargarse.

aún es) una figura sumamente importante e influyente. Dentro del arte de vanguardia francés es una de las figuras emblemáticas y para el mundo de la poesía sonora es uno de los nombres más recurrentes y reverenciados.

Comenzó su labor como poeta sonoro alrededor del año 1955, cuando comenzó a mostrar interés por el valor de la voz humana. Aun cuando ya venían dándose experimentaciones con las posibilidades vocales desde las dos décadas anteriores, fue el primero que encontró el valor de la voz por sí misma como un objeto sonoro manipulable y capaz de ser moldeado por medio de la edición de audio.¹

Más allá del valor de la palabra hablada, lo que a Chopin le interesaba eran las propiedades acústicas y fonéticas que era capaz de lograr la voz, así como las amplias posibilidades que se podían lograr por medio de la modificación de las grabaciones, las formas de grabar el sonido (el número de micrófonos utilizados, el lugar donde se coloca el mismo, el número de canales utilizados para la grabación, los obstáculos entre la fuente y el micrófono, etc.), las posibilidades de reproducción y las propias posibilidades que se generan en la vocalización, la gesticulación sonora, las palabras y los fonemas.²

Él definía la poesía sonora como “los actos hechos por y para el magnetófono”, y también era de la opinión de que el deber del poeta sonoro era codificar sus poemas con ayuda de las máquinas electrónicas que proveían una mayor exactitud que los medios gráficos. Por lo tanto, las bases de la poesía sonora no debían buscarse en los anteriores movi-



65. Henri Chopin grabando los sonidos provenientes de su propio interior, que constituyeron su materia prima de trabajo



66. Aux Hommes, poema sonoro escrito por Chopin en 1969

1 Henri Chopin, http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Henri_Chopin.html (última revisión 15 de enero del 2013)

2 Henri Chopin, <http://ars-sonora.blogspot.mx/2009/02/henri-chopin.html> (última revisión 15 de enero del 2013)



mientos que se enfocaban en lo gráfico, sino más bien en las fuentes mismas del lenguaje y, principalmente, del oral.

Afirmaba que la poesía sonora tenía como finalidad mostrar la riqueza que proporcionaban los recursos lingüísticos, por medio de la boca y la voz que de ella sale. Sentía una inmensa fascinación por la capacidad del habla y por toda la clase de ruidos que éste es capaz de producir, más allá de los sonidos reconocibles. Utilizaba para ello micrófonos de alta amplificación, capaces de capturar los sutiles sonidos que provoca la vocalización, tanto fuera como dentro del propio cuerpo.

A partir de sus grabaciones, descomponía y volvía a componer prácticamente cada letra, obteniendo así, lo que él llamaba “micropartículas” que le servían de unidades compositivas y que creaban la estructura básica de sus trabajos. Es por esto por lo que también insistía en que lo que él hacía era poesía sonora y no poesía fonética.¹

1.5 Escultura sonora

En cuanto a la definición de la escultura sonora, aun existen muchas opiniones encontradas al respecto. Su nombre indica que se trata de una escultura que es capaz de producir sonido, pero también existe una corriente radiofónica en la que se realiza un ejercicio de descripción de la escultura, que se puede definir como escultura sonora aunque de un modo más conceptual. Y hay una tercera vertiente en la que se forma una escultura sonora virtual, por medio de emisiones sonoras provenientes de altavoces.

Manuel Rocha Iturbe se plantea el problema de la definición de este tipo de escultura en la primera

parte de su ensayo “El arte sonoro, hacia una nueva disciplina? [sic]”, publicado en su página acerca del arte sonoro, de la siguiente manera:

¿Que es una escultura sonora?, ¿una escultura que suena?. Evidentemente, pero entonces podríamos pensar que un instrumento musical es una escultura, ya que es un objeto estético con cualidades acústicas. Algunos dirán que un instrumento musical no puede ser una obra de arte, pero no olvidemos que ya desde la segunda década del siglo pasado el artista Marcel Duchamp exhibió un urinario en un museo, y que este urinario se convirtió entonces en un ready made, un objeto ordinario re-contextualizado que hoy en día es aceptado como una obra de arte.

Algunos músicos del siglo pasado que incursionaron en el dominio de las artes plásticas tuvieron como principal objetivo la creación de nuevos instrumentos de música con cualidades estéticas y con la capacidad de producir una amplia gama de ruidos, lo que los convirtió automáticamente en esculturas sonoras. El pionero en este género fue el músico futurista italiano Luigi Russolo, quien inventó los “intonarumori” (“entona ruidos”) [sic]. Podemos recordar también a los hermanos Baschet, un ingeniero acústico y un músico franceses que desde los años cincuenta se dedicaron a diseñar y a fabricar instrumentos-esculturas, es decir, objetos capaces de emitir ruidos diversos así como de ser exhibidos en cualquier espacio de arte. Expliquemos ahora lo que es una instalación sonora. Es un espacio intervenido con varios elementos que emiten sonidos, por ejemplo, por varias esculturas u objetos sonoros, o simplemente un espacio con varios parlantes dispuestos en distintos lugares.²

Así pues, notamos que existen variaciones sustanciales en la concepción del término “escultura sonora” y que debido a ello, esta rama del arte sonoro es bastante amplia y, en muchos sentidos, abierta a interpretaciones, lo que brinda una vasta gama de propuestas y posibilidades. Sin embargo, existen algunas características comunes que pueden permitir

1 Henri Chopin, <http://www.guardian.co.uk/books/2008/feb/05/poetry.culture>

(última revisión 15 de enero del 2013)

2 El arte sonoro, hacia una nueva disciplina?, <http://www.artesonoro.net/artesonoroglobal/ElarteSonoroHacia.html>

(última revisión 28 de noviembre del 2012)

establecer algunas delimitaciones en la definición y el desarrollo de lo que es la escultura sonora.

Cuando se fusionan elementos sonoros y visuales logramos una correlación entre ambos que afecta la percepción que se tiene de ellos, sumando al lenguaje visual los elementos sonoros para crear una nueva dimensión donde el espacio físico y el espacio sonoro se enriquecen entre sí. La forma en que estos elementos se conjugan son los que definen el tipo de expresión resultante.

Dentro de esta rama escultórica, la forma más común y relativamente conocida es la de los objetos sonoros capaces de producir ruidos de algún tipo (uno solo o con variaciones), por sus propios medios o con intervención (directa o indirecta) del espectador. Aquí se pueden incluir también desde instrumentos musicales modificados para producir una gama distinta de sonidos a los que normalmente producen, hasta ciertos objetos de uso diario que producen ruido, pasando por los que son creados expresamente para este fin.

Existen también ciertas obras de esta índole en las que se requiere de la colaboración entre escultores y músicos para poder lograr una real interpretación del objeto sonoro, dándole al mismo tiempo valor como objeto estético visual y sonoro, y como instrumento musical¹. En ocasiones se organizan re-

¹ Manuel Rocha plantea en otro ensayo, la existencia de este tipo de esculturas, cuando aborda el tema del sonido en la pieza plástica de la siguiente manera:

[...] Sin embargo, voy a comenzar por añadir una categoría a las dos propuestas por Iges, la del instrumento musical o sonoro de carácter escultórico, es decir, la de un objeto estético que tiene cualidades para producir sonidos de manera natural, pero que evidentemente tiene que ser accionado por el hombre, por algún elemento de la naturaleza como la lluvia o el viento, o por algún proceso mecánico. Esto es lo que llamamos una escultura sonora de carácter instrumen-

tales o interpretaciones en vivo que previamente han sido desarrolladas como conciertos musicales, aprovechando las cualidades sonoras de las piezas, casi siempre formando un conjunto de ellas, que sin embargo no puede llamarse propiamente una “instalación”, pero siempre buscando una riqueza sonora mayor.

Esta rama escultórica por tanto, se vuelve una actividad multidisciplinaria y difícilmente se puede ya encontrar las fronteras entre los diversos campos que intervienen. Y aunque en muchos casos quienes han incursionado en ella, de principio tratadora de una mera curiosidad experimental, no han llegado más allá de algunas piezas más o menos logradas, hay ciertas ocasiones en que el interés primigenio llega hasta sus últimas consecuencias, llevando a una prolífica e interesante producción. Aun así, es mucho más corriente la producción de instalaciones sonoras que de esculturas sonoras.

1.6 Instalación sonora

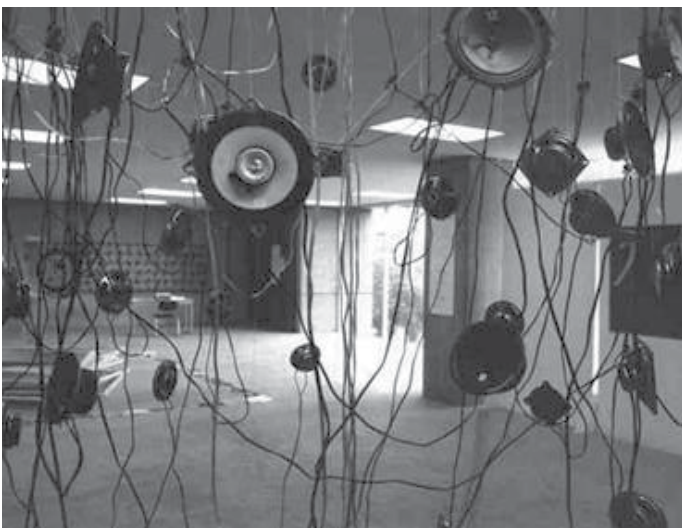
La instalación plástica suele ser en ocasiones difícil de puntualizar, a pesar de ser una forma del arte contemporáneo no tan reciente. Sin embargo, se puede buscar una definición general no tan cerrada a partir de la propia definición del verbo “instalar”, que se refiere a “poner o colocar algo en su lugar”, lo que nos da la posibilidad de inferir que la instalación artística se refiere a un conjunto de elementos plásticos que son colocados en lugares específicos que el artista elige, con la finalidad de lograr con ello un discurso diferente en el que se involucra el espacio tridimensional global del lugar donde se ha realizado la instalación.

tal, y una instalación sonora bien podría estar constituida por varias esculturas sonoras que interactúan en el espacio.





67. *Singing ringing tree* es una escultura sonora, construida en Inglaterra, a partir de tubos de acero galvanizado que utiliza la fuerza del viento para producir sonidos que varían dependiendo del largo de los tubos y abarcando varias octavas



68. *Transfer*, Güe Schmidt, instalación sonora, medidas variables, 1994

*Este tipo de escultura usualmente es hecha para un sitio específico y es casi siempre temporal, diseñado para intensificar o aumentar el interés del espacio elegido. Algunas veces las instalaciones alteran significativamente el espacio que ocupan y en otras ocasiones pueden ser diseñadas para provocar una mayor conciencia de las cualidades visuales o de la historia o función de espacios particulares. [...]*¹

Este tipo de obra plástica comenzó a realizarse a mediados de la década de 1960, cuando las nuevas generaciones de artistas conceptuales trataron de desligarse del arte objetual del pasado y crear nuevas formas de transmitir su discurso, apropiándose del espacio no sólo de la galería, sino también el exterior. Sin embargo, su desarrollo hasta la forma en que se concibe en la actualidad se dio hasta dos décadas después, cuando en los 80 se buscó una forma de darle uniformidad a esta práctica:

*Hasta la década de 1980, el término “instalación” se usó en el mundo del arte en su sentido cotidiano de colocar piezas. Las obras, en tanto que objetos, se “instalaban” en espacios expositivos. Sin embargo, una vez la obra se identificó con una idea, o un contenido lingüísticamente especificable, y su realización devino (potencialmente) múltiple, cada materialización se relacionó con un lugar y un tiempo determinados. La instalación dejó de consistir en colocar objetos previamente fabricados de una u otra guisa y, en un sentido más profundo, se convirtió en la producción in situ de la obra en sí, en su identidad física. Como apuntó [Daniël] Buren ya en 1971, “la instalación sustituyó a la exposición”. Lo que la institución considera la obra (la entidad física) pasó a ser el producto de la instalación de la idea. Y ahí reside el carácter posconceptual [sic] clave del arte de la instalación, el legado más duradero del arte conceptual.*²

Pero fue hasta finales de los años 90 y principios

¹ Yenawine, Philip, *How to look at Modern Art*, p 150, (Traducción propia)

² Osbourne, Peter, *Conceptual Art*, p. 35

de la primera década del nuevo siglo que comenzó a formarse cierta inquietud entre los artistas en cuanto a sumar el elemento sonoro a las instalaciones que hasta entonces habían sido puramente visuales. Unir elementos sonoros a este tipo de obras plásticas, las brindó de una nueva profundidad conceptual y espacial, mientras derriba las barreras entre las diversas disciplinas que se ven de pronto incluidas en ella (la arquitectura, el arte visual, la música, la poesía, etc.)

La instalación se vale de diversos medios, materiales y tecnologías para su realización, y en muchos casos se ha fusionado no sólo con otras ramas artísticas, sino con las ciencias para lograr sus fines expresivos (aunque no siempre con resultados muy afortunados). Esta fusión le ha valido entrar en ocasiones en la categoría de “arte intermedia”, aunque las fronteras cada vez son más difusas y por ello es casi imposible diferenciarlas.

En la instalación sonora se debe tener en cuenta siempre, que es precisamente el sonido el elemento central de la obra, y que se debe lograr un buen equilibrio entre el lenguaje visual y el sonoro para alcanzar la eficacia de la pieza, además de su interacción acertada con el espacio en que se desarrolla la misma¹. Manuel Rocha Iturbe, en otro de sus ensayos referentes a la escultura y la instalación sonora, plantea algunos puntos importantes que las caracterizan:

1.- La escultura y la instalación se convierten en disciplinas expandidas cuando a estas se les añade el sonido. En este caso el elemento sonoro sumado puede ser parte del objeto, puede estar relacionado con el objeto, o bien puede ser completamente ajeno a este.

2.- Al sumar un elemento que tiene un lenguaje esencial

¹ Escultura sonora o instalación como es, <http://artesonoro00.blogspot.mx/2007/05/escultura-sonora-0-instalaci0n-como-es.html> (última revisión 28 de noviembre del 2012)

mente ajeno al campo visual, se crea irremediamente una conexión x entre el sentido de la vista y el sentido del oído.

3.- La experiencia de la obra artística plástica se modifica completamente cuando utilizamos el sonido como elemento integral de esta, debido a la generación de una percepción temporal completamente nueva del espacio.

4.- Las características del lugar modifican completamente la percepción que podemos tener del elemento sonoro de una instalación; este lugar específico determinará también un contexto x que alterará también la lectura de la obra.

5.- No necesitamos forzosamente de un elemento visual para tener una obra de arte sonora, una instalación puede estar constituida simple y llanamente por sonidos.²

Manuel Rocha habla también de la manera en que el sonido y lo visual interactúan, y aunque su perspectiva está un poco más cargada hacia el lado de lo sonoro debido a su formación como músico, es hasta cierto punto válido en la práctica. Por ello en sus propias piezas se siente la primacía del elemento sonoro, en ocasiones en ausencia de algún elemento visual o relegándolo a un segundo plano. Algunos ejemplos que él plantea respecto a la fusión de lo sonoro y lo visual, lo atribuye mas a meros experimentos donde se trata de mostrar los efectos físicos y visuales de las vibraciones acústicas sobre ciertos materiales, aun cuando en el fondo pueda haber intenciones estéticas.

Existen diversos artistas sonoros que han trabajado con vibraciones de conos de bocinas interactuando con distintos tipos de materia como recipientes de agua (Hiroshi Yoshimura), planchas de aluminio con pelotas de ping pong y vasos rotos (Manuel Rocha Iturbide), arena (Gary Hill), etc. En la mayor parte de los casos se trata de experimentos kinético-sonoros, pero en algunos casos los efectos producidos por estas

² La instalación sonora, <http://www.uclm.es/artesonoro/Ololo4/html/rocha.html> (última revisión 28 de noviembre del 2012)



interacciones tienen más que ver con un acercamiento poético al resultado del contacto entre la materia y el sonido.¹

Plantea que el sonido² puede tener diversas posibilidades para su percepción por parte del público, dependiendo de qué tan estrecha es la relación visual-sonora. Así, destaca cuatro tipos de relación/percepción que se puede apreciar en la instalación. Las tres primeras son una clase de relación abstracta y psicológica, ya que el sonido que escuchamos no procede del objeto mismo, sino de una fuente alterna que puede o no encontrarse oculta de la vista.

Relación cercana. Aquí, el sonido escuchado se añade al objeto desde una grabación hecha a partir del mismo.

Relación intermedia. En esta relación, el sonido añadido fue producido por el objeto o alguno similar, pero después de grabarse fue de alguna manera modificado hasta lograr una relación ambigua, que da una sensación de familiaridad pero no del todo.

Relación lejana. El sonido que se añade al objeto no tiene ninguna relación con el mismo, más que la asociación que se crea en la mente del espectador.

Relación física. En esta última es realmente el objeto el que produce el sonido y/o interactúa físicamente con él. Aquí, la relación también es abstracta y psicológica, pero al mismo tiempo se vuelve algo real y concreto, ya que las vibraciones sonoras actúan directamente

sobre el objeto y lo van modificando mientras el fenómeno acústico tiene lugar³.

Para la realización de una instalación, ya sea visual o sonora, se debe tener muy en cuenta el lugar en que se ha de exponer. Desde luego, este es un elemento crucial para la planeación y desarrollo del proyecto, aunque actualmente hay instalaciones que pueden ser emplazadas en diferentes lugares; el lugar donde se realiza la instalación ayuda al contexto mismo de la obra y le da profundidad y significado. Es común que los lugares más corrientes para realizar la pieza sean museos y galerías, pero también existen las que se realizan en exteriores, o en lugares con cierto dejo de abandono (u abandono total) lo que provoca en el espectador una sensación diferente con respecto a lo que ve y oye.

En cuanto al espacio, también es importante conocer las propiedades acústicas del mismo, y no sólo sus características físicas para la apreciación de la obra de forma visual, puesto que se deben tomar decisiones respecto a ello cuando se pretende que la pieza sea sonora. Hay siempre que considerar que tanto se refleja y se pierde el sonido, el tamaño del lugar para usar o no amplificadores, el espacio de circulación para el público, si la pieza necesita ser manipulada por el espectador o producirá sonido por sus propios medios, que tanto eco se produce en el lugar o si es un espacio tan amplio o abierto que exista la posibilidad de tener ocupar todo un equipo de audio para evitar la pérdida del elemento acústico.

Respecto al tiempo, hay que considerar que el público no suele permanecer por mucho tiempo en un solo lugar contemplando una pieza, por lo que el efecto (sonoro y visual) debe ser corto, para dar

1 *El arte sonoro, hacia una nueva disciplina?*, idem

2 Cuando hablamos de conjugar sonidos con elementos visuales, también se debe tomar en cuenta el silencio, como parte del universo sonoro, ya que su valor es equivalente al de cualquier sonido, y que sabiéndolos combinar se logra un diálogo de mayor riqueza acústica.

3 *La instalación sonora*, idem.

oportunidad al público de apreciarlo realmente, aunque no se quede mucho tiempo observando la pieza. En este sentido, es también importante la posibilidad de interacción entre la pieza y el espectador, puesto que este recurso despierta en ocasiones el interés y la calidad y cantidad de tiempo que el público pasa con la obra; cuando hay una retroalimentación entre la forma en que evoluciona la instalación con respecto a la respuesta e intervención que tiene el espectador con ella, su percepción es modificada, la mayoría de la veces en términos positivos, haciendo que la obra misma sea “complementada” por dicha interacción, creando al mismo tiempo interés y expectativa por lo que ha de suceder a continuación.

- **MANUEL ROCHA ITURBE (1963-ACTUALIDAD)**

Estudió música y se especializó en Pedagogía musical. Realizó estudios de posgrado en Francia, donde comenzó a interesarse en las posibilidades creativas del arte sonoro. Realizó estudios de Composición en la Escuela Nacional de Música de la UNAM, pero sintió que era un ambiente demasiado académico, por lo que buscó otras formas de expresión, llevándolo a la práctica de la fotografía digital. Esta búsqueda lo lleva también a experimentar con el video y comienza a experimentar las posibilidades multimedia.

Ha realizado infinidad de trabajos en torno a la composición musical, instalación y escultura sonora (la primera de ellas realizada en 1989 para la exposición “14 artistas alrededor de Joseph Beuys”, en la Ciudad de México, junto con varios jóvenes artistas contemporáneos, como Gabriel Orozco), música experimental y por computadora.¹

Es uno de los artistas sonoros mexicanos más



69. *Lullaby factory* es una instalación sonora colocada en un hospital infantil de Inglaterra, que aprovecha la presión de aire en las tuberías de calefacción para producir distintos sonidos

¹ Manuel Rocha Iturbe (curriculum), <http://www.artesonoro.net/curriculum.html>





70. Manuel Rocha Iturbe en su estudio



71. Re-conocimiento del espacio, Luciano Matus y Manuel Rocha, Intervención espacial y sonora, medidas variables, (2002) 2012

conocido y activo alrededor del mundo, siendo invitado en gran diversidad de festivales importantes y también ha fungido como organizador de eventos multidisciplinarios en el país. Fue cofundador del Festival Internacional de Arte Sonoro con sede en el Museo Ex-Teresa Arte Actual en 1999.¹

Ha colaborado con diversos músicos, artistas visuales y arquitectos alrededor del mundo, incluyendo a su propio hermano, el arquitecto Mauricio Rocha, con el que ha trabajado los últimos años en una instalación sonora en una casa deshabitada en un pequeño pueblo de la provincia.

Su interés por diversos campos de estudio, han llevado su trabajo a un punto donde la multidisciplinaria se vuelve el camino más adecuado para avanzar. También dedica parte de su tiempo a la grabación de sonidos y entornos sonoros a lo largo y ancho del país y de los diversos lugares que ha visitado. Su trabajo se basa principalmente en los entornos urbanos con el afán de crear un vínculo y una conciencia entre el público, la obra y el entorno.²

Actualmente, al margen de su trabajo como artista sonoro, dedica parte de su tiempo a impartir clases en la Escuela Nacional de Música y también se dedica a la investigación³. Gran parte de sus esfuerzos han sido enfocados a la difusión de información fidedigna acerca del desarrollo de la música electroacústica, la historia del arte sonoro mundial y el que se ha desarrollado en México y es una de las fuentes más confiables en lo que se refiere a la investigación y la

1 Manuel Rocha Iturbe, <http://www.artesonoro.net/ManuelRochaIturbide.html> (última revisión 27 de enero del 2013)

2 Manuel Rocha Iturbe, http://www.arteamalameda.bellasartes.gob.mx/Archivo/archivo/index.php/Manuel_Rocha_Iturbide (última revisión 27 de enero del 2013)

3 Manuel Rocha Iturbe, <http://www.myspace.com/manuelrochaiturbide> (última revisión 27 de enero del 2013)

experimentación sonora.

Su proyecto más ambicioso y aun en proceso es la realización de un glosario sobre todos los términos útiles en la producción sonora, así como sus exponentes y sus variaciones, trabajo al que ha dedicado por lo menos 20 años de arduo trabajo, pero que no ha podido ver finalizado, debido a la dificultad y la extensión de la propia investigación.¹

¹ *Manuel Rocha Iturbe*, <https://www.facebook.com/manuelrochaiturbide> (última revisión 27 de enero del 2013)





Sin título (Canales de Xochimilco)
(detalle)

Acuarela sobre papel,
29.7 x 21 cm, 2013



CAPÍTULO 4

Proyecto de escultura
e instalación sonora

PROYECTO DE ESCULTURA E INSTALACIÓN SONORA

A través de una intensa exploración sobre lo que es la acústica y sus aplicaciones en la construcción de instrumentos musicales, así como la aplicación de las propiedades acústicas de formas y materiales en el diseño arquitectónico, y las formas en que el arte y la música se han ido acercando cada vez más a través del siglo, se han sentado las bases del proyecto presentado en este trabajo de investigación.

El poder aplicar los conocimientos adquiridos sobre las formas en que el sonido puede producirse y propagarse más eficientemente, o lograr una mayor sonoridad basándose en las propiedades absorbentes o reflejantes que proveen los materiales utilizados para la construcción de piezas escultóricas (que conserven al mismo tiempo su valor estético como obras plásticas), hacen de dichos conocimientos un verdadero arsenal de herramientas útiles a aplicar en la práctica escultórica (aunque no solamente en ella).

Como ya se vio en los apartados anteriores, las formas en que el arte sonoro se ha desarrollado (abarcando la poesía sonora, el paisaje sonoro, la música experimental, las onomatopeyas, entre otras varias) y las inmensas posibilidades que la conjugación de lo sonoro con lo visual, dan como resultado las más diversas formas expresivas que se puedan imaginar; esto viene a significar que las formas en que pueden aplicarse y utilizarse los valores acústicos y plásticos como componentes artísticos aún están lejos de ser repetitivos y poco originales, y por ello

aún hay mucha tela de donde cortar en el campo del arte sonoro.

En este último apartado se presenta el proyecto de escultura e instalación que dio pie a toda la investigación desarrollada en las páginas anteriores. El proyecto se divide básicamente en dos ejes, aunque en ambos se busca reflexionar sobre la capacidad sonora de las piezas y la manera en que dicha capacidad logra compaginar con la estética visual y complementarla, sin demeritar ninguna de las dos, sino al contrario, apoyándose mutuamente.

El eje por el que se mueve el primer grupo (*Experimentos sonoros*) es el de las piezas que han sido concebidas como esculturas-instrumento, donde se busca retomar los elementos de algunos instrumentos musicales y “re-crearlos”, no tratando de “re-hacer” instrumentos musicales ya existentes, sino reinterpretándolos y llevándolos al campo de la escultura, donde las cualidades acústicas de los materiales y las formas puedan ser aprovechados como una parte integral más de la escultura, como un valor agregado a ella. De ninguna manera se pretende que estas esculturas se perciban como instrumentos musicales “rehechos”, y tampoco los sonidos que producen pueden ser catalogados por sí mismos como “musicales”; sin embargo, las piezas pueden llegar a ser utilizadas para interpretaciones o experimentaciones sonoras de índole musical.

El segundo eje (la serie desarrollada para las ex-



posiciones colectivas del proyecto *Trotamundos*), está más encaminada a realizar una reflexión más cercana a la que hacen los paisajistas sonoros, donde se revalorizan los elementos que componen el contexto sonoro de ciertos lugares, ya que el proyecto se encamina también a la revalorización de los elementos que hacen únicos a los barrios tradicionales que componen la Ciudad de México. Para las piezas desarrolladas para esta serie de exposiciones, se busca conjuntar elementos visuales y sonoros característicos de cada barrio, que logren crear en el espectador una sensación de cercanía con el barrio. Al mismo tiempo, es de gran interés que estas piezas permitan que el espectador se involucre con ellas, por medio de la interacción directa, despertando la curiosidad y el interés genuino.

Algunas de las propuestas aquí desarrolladas ya han sido realizadas físicamente, algunas con los resultados esperados, otras con posibilidades que se van descubriendo sobre la marcha, pero todas dejando una valiosa experiencia y definitivamente sirviendo como un aprendizaje para las siguientes propuestas.

1. Construcción del objeto escultórico

Después de entender las bases de la acústica, sin pretender dar a entender que eso hace de la investigadora una experta en el tema ni mucho menos, se vuelve un poco más sencillo el plantear propuestas escultóricas donde el sonido pueda jugar un papel estelar sin dejar de lado los valores estéticos visuales de las mismas, previendo algunos de los problemas que pudiesen presentarse en cuanto a los resultados sonoros que se pretendan obtener.

Desde luego, siendo el sonido una cuestión cier-

tamente abstracta al momento de proponer una pieza plástica sonora, debido a que el sonido final será resultado de una suma de elementos variados y que, por la forma en que se construya, el sitio en que se coloque y toda clase de variables más al tener ya la obra realizada, puede que no coincidan del todo los resultados obtenidos con los esperados. Sin embargo, el conocimiento previo permite imaginar hasta cierto punto cual será el resultado que se pueda obtener, combinando ciertos elementos en la creación de una pieza.

La dificultad se encuentra en imaginar los sonidos posibles que se puedan obtener luego de manipular los materiales y formas, de tal manera en que no vea disminuida de ninguna manera la presencia visual y sonora, donde los lenguajes se conjuguen y que ninguno de los dos someta al otro o que pese más; es un juego de creatividad y habilidad que puede arrojar resultados interesantes, pero que requieren de una visión global donde la experiencia que se va obteniendo al paso del tiempo y a fuerza de experimentar.

Hay que considerar del mismo modo, que cuando se trabaja con elementos sonoros se tiene que pensar en que no sólo se ha de presentar la pieza en las tres dimensiones que tradicionalmente se asocian a las esculturas y, en los últimos tiempos, a las instalaciones, sino que en este campo donde ahora nos movemos se navega en los terrenos de una cuarta dimensión: la temporal, que aunque siempre se encuentra presente, toma relevancia y se hace consiente cuando el sonido interviene. Y más aún, cuando se pretende que las piezas mismas puedan ser manipuladas por el público: existe entonces una nueva variable que implica la manera en que los es-



espectadores se desenvuelvan e interactúan con ellas. También se ha de tomar en cuenta, al proyectar las piezas, el que estas sean capaces de poder resistir el continuo contacto, y la manera en que se dará la interacción.

1.1 Experimentos sonoros

Con un creciente interés por relacionar la práctica escultórica con la curiosidad en la producción sonora y la experimentación musical, surgió el primer intento de producir piezas escultóricas que emularan instrumentos musicales, sin serlo del todo, y que conservasen sus cualidades estéticas.

Los conocimientos previos acerca la unión de los campos del arte y la música, eran realmente escasos, pero existían algunas bases sobre las características físicas y acústicas del funcionamiento de los instrumentos musicales existentes, los que sentó las bases del proyecto en ciernes y del afán de experimentar los resultados sonoros por los propios medios.

Los primeros intentos se basaron en una reinterpretación de algunos instrumentos musicales ya existentes, llevados al terreno escultórico, con conocimientos empíricos de acústica y del funcionamiento físico de ellos, en los que se trató de recrear las características físicas que hacen de los instrumentos musicales entidades sonoras, aunque en el intento de lograr que produjeran sonidos distintos a los que normalmente se esperarían de ellos.

Así surgió la serie Experimentos sonoros en los que, por medio de experimentación con las formas de una manera sumamente arbitraria, se buscaba la resolución del problema sonoro en la creación escultórica, atendiendo principalmente a un afán de satisfacer una curiosidad cuasi científica, al averiguar por

medio de ensayos de prueba y error, la forma en que se puede crear una pieza que se pueda ocupar para crear sonidos, aún cuando no se puedan clasificar como “musicales”.

La serie, hasta el momento, se conforma por cinco piezas todas realizadas en metal (y algunos agregados de otros materiales), donde la intención es que las mismas sean capaces de producir sonidos con la intervención del espectador, con intención de involucrarlo y al mismo tiempo conservar las bases y cierta reminiscencia de los que son los instrumentos musicales reales y la necesidad de un intérprete para poder obtener de ellos las notas que puedan conformar una “melodía”.

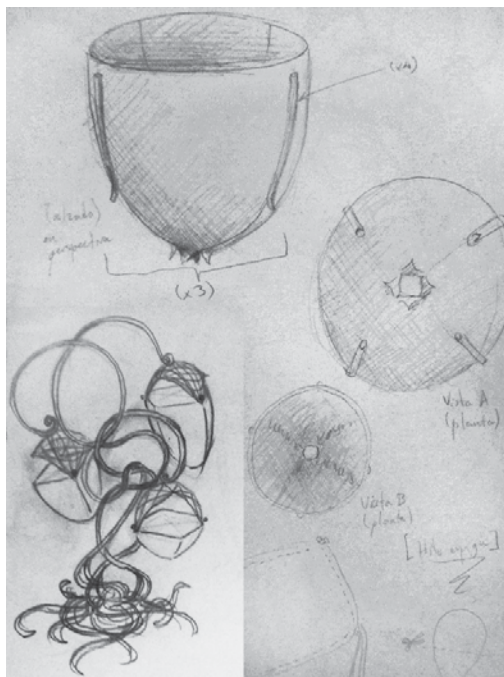
Al final, el objetivo no era tanto la creación musical, ni la obtención de sonidos musicales o notas reconocibles sino, más bien, el lograr que una pieza escultórica pueda ser utilizada y disfrutada como un productor de ruidos varios.

- **Experimento sonoro I**

La primera propuesta de esta serie de índole sonora se concibió como una reinterpretación de un instrumento de cuerdas. Por regla general, los instrumentos de cuerdas, ya sean pulsadas o golpeadas, suelen construirse con madera debido a sus propiedades acústicas para absorber y rebotar las ondas sonoras, dependiendo de la porosidad del tipo de madera, pero que con el paso de los siglos han demostrado ser un gran vehículo para su difusión y su amplificación por medio de las cajas de resonancia en instrumentos acústicos.

Aquí, la caja de resonancia se construyó, al igual que el resto de la pieza, en lamina negra, que al ser un material mucho mas liso, le permite a las ondas sonoras provocadas por la percusión en las cuatro





73. Experimento sonoro II
Bocetos de algunos detalles y pieza terminada

objeto, el sonido que se produzca al percutirlo.

Aquí, el punto interesante consiste en experimentar cuando una forma repetida se cambia de tamaño y cómo este cambio tan sutil provoca una variación también en el timbre que se puede producir, dando como resultado sonidos más graves mientras más grande es el objeto escultórico, y sonidos más agudos mientras más pequeño sea. Tomando esto en cuenta, la segunda propuesta presenta una serie de pequeñas cajas de resonancia, basada en las formas avellanadas utilizadas por las campanas y ciertos tipos de timbales, que son adaptadas en esta pieza como elementos que pueden ser percutidos.

Siguiendo el hilo conductor del material sobre el que se trabaja, la pieza consta de una estructura metálica que asemeja al crecimiento de una planta trepadora, que a la vez remite en cierta manera por su disposición a las ondas sonoras provocadas por la misma pieza que son dispersadas por el espacio y que se vuelven “visibles”, cuyas semillas son los elementos resonadores, tres en total y todos de tamaños distintos, colgados de la estructura principal, lo que los dota de cierta movilidad y la posibilidad de ser usados como pequeños tambores. Lo interesante aquí, aparte de la variación de tono por el tamaño es la posibilidad de utilizar distintos materiales para los “parches” de los “tambores”. Materiales rígidos, como piel o plásticos duros producen una mejor sonoridad cuando estas pequeñas campanas se utilizan como tambores, mientras que materiales más blandos como tela o hule producen sonidos sordos y bajos al ser golpeados. De la misma manera, pueden golpearse estas mismas campanas sin parche alguno, y su sonido será similar a las campanas reales, pero en pequeño. El uso de distintos tipos de materiales



para los parches (o la ausencia de los mismos) brindan una experiencia diferente al ser percutidos, que estimulan la curiosidad y la avidez con que el espectador se involucra al tener la posibilidad de intervenir con la pieza.

La estructura semiovoide tridimensional de las tres piezas principales provocan, al ser golpeadas, las ondas sonoras reboten y se reflejen en las paredes interiores, produciendo los timbres que se asocian a las campanas. El incluir parches en la boca plana de estas estructuras, las convierte en tambores, y como tales su sonido cambia puesto que la vibración provocada al golpear el parche viaja de una forma perpendicular y su rebote es diferente en el interior. Así mismo el material del que esté hecho dicho parche influye en el tipo de ondas que se produzcan.

La estructura de la pieza completa semeja una planta, con formas que refieren totalmente a las estructuras orgánicas que podemos observar en la naturaleza, pero de nuevo se enfrentan a la rigidez, frialdad y apariencia industrial del metal en que están construidas. Del mismo modo, contrasta el acabado de las campanas: brillante, pulido y teñido de un azul metálico (un color que difícilmente se encuentra en las plantas). La estructura que sostiene la pieza cuenta con un acabado diferente (se ha puesto a oxidar y luego se ha cubierto de esmalte), que brinda contraste tonal y que resalta su conformación lineal, brindando dinamismo y la sensación de movimiento vertical ascendente, emulando un poco la forma en que las ondas sonoras se expanden a partir del punto en que surgen.

- **Experimento sonoro III**

Aquí la apuesta fue mucho mayor, decidiendo experimentar con los instrumentos de viento y las co-

lumnas de aire. La intención era crear una pieza que pudiera fungir como las antiguas sirenas de ambulancias y policías, con un sistema de piezas giratorias que al pasar el viento por ellas cambiaba de tono el silbido producido, debido al tamaño del orificio por el que salía.

Bajo esta directriz, la pieza consiste de un ancho y corto cilindro metálico colocado horizontalmente sobre una base plana, con ambos extremos bloqueados, aunque en uno de ellos existe una abertura que sirve para el escape del aire. Por ese extremo de colocaron tres discos horadados con diseños diversos, cada uno enfrente del siguiente, sostenidos por un eje central que les permite girar lo que a su vez ofrece la posibilidad de manipularlos y provocar cambios en el tamaño de la abertura para el aire que sale de la pieza, resultando en tonos más graves mientras mayor es la abertura y más agudos mientras más estrecha. En un costado se ha colocado una boquilla que sirve de acceso a la fuente de aire, que puede ser soplado por una persona o por un sistema de aire a presión.

Como en las anteriores, la pieza busca un contraste entre sus formas orgánicas, con alambres y piezas de recortes sobrantes que buscan dar una apariencia de vegetación crecida a sus anchas y un oxidado “natural”, mientras los discos giratorios muestran diseños florales, pero geométricos. Sin embargo es fácil intuir su naturaleza artificial y la mano del hombre en el cilindro que compone en cuerpo principal y en la boquilla, que le dan un aire industrial, pero de abandono.

La dificultad implícita en esta propuesta se debió principalmente a que cuanto mayor o más ancho es el cilindro por el que se pretende pase la columna de



aire, mayor debe ser la fuerza con que este debe ser soplado en el interior para provocar la vibración de la misma al interior del cilindro y generar sonido. La realización del proyecto de forma empírica y el desconocimiento de este dato llevaron a la pieza a un fracaso a medias, puesto que cuando se sopla aire al interior por medio de una manguera de aire comprimido se logra el objetivo del sonido, aun cuando su fuerza aun no es la suficiente para obtener silbidos claros y fuertes, sino tan sólo un silbido bajo y gutural, como el que se escucha en un calentador de agua. Aún así, la experimentación empírica en esta pieza fue fundamental tanto para el descubrimiento de las fallas, como para incentivar la investigación seria sobre la forma en que el sonido se produce en distintos tipos de cuerpos geométricos y materiales.



74. *Experimento sonoro III.*
Pieza terminada

- **Experimento sonoro IV**

La cuarta propuesta para la serie es diferente a las anteriores debido a que se trata de un traje para una pasarela de moda alternativa. Sin embargo, la finalidad viene siendo la misma: crear una obra visual y sonora a la vez. Se vuelve entonces un gran desafío el lograr que una obra que ha de ser usada como prenda por una modelo conserve su valor como pieza de arte sonoro.

Siempre se ha de tomar en cuenta la forma en que la obra y la modelo habrán de interactuar durante el proceso de diseño de la pieza, así mismo como tomar en cuenta que debe resistir el movimiento natural del cuerpo y el recorrido por la pasarela, por lo que la misma pieza debe evitar ser completamente restrictiva al movimiento.

Así, el diseño surge a partir de un juego de equilibrios de pesos y formas, tomando como inspiración los móviles de Calder, tanto en el lenguaje visual, como en las posibilidades sonoras que proporciona el tener diversos elementos colgantes y móviles por toda la estructura.

Se plantea un conjunto de vestido y sombrero con un aire retro basado en el cine de los 40, elegante y sobrio, pero con algo de influencia de la literatura y el cine de ciencia ficción, con especial énfasis en los elementos futuristas, donde los elementos metálicos, tornillos, tuercas y piezas de materiales afines en cuanto a textura y/o color son parte de la estética. Esta influencia también se deja de manifiesto en el estilo monocromático y el énfasis en los acabados brillantes, con un aire industrial y que dan mayor importancia al metal.

La estructura base del vestido consta de dos cua-



cuadrados de redondo pulido, retorcidas en formas más orgánicas y fantasiosas pero conservando su esencia cuadrangular, que forman las bases de una figura tridimensional que semeja la forma del reloj de arena, para dar énfasis al cuerpo como se hacía en la moda de los años 30 y 40. Para enfatizar la influencia del mundo industrializado y futurista, la cubierta del “vestido” esta hecho de plástico pintado de gris, siguiendo la línea del monocromatismo. Para lograr que la forma de reloj de arena se ajuste se recurre a un cinturón que ciñe la prenda por la cintura de la modelo y la parte baja se mantiene en su sitio y con su forma por el peso del cuadrado inferior.

Una cola se añadió a la parte trasera de la falda, donde se agregaron una serie de elementos metálicos como lamina, tornillos, tuercas y varillas que al ser movidos y arrastrados al caminar producen tintineos y ruidos de choques metálicos. El sombrero es una estructura también cuadrangular, con un diseño parecido a los elegantes sombreros de ala ancha populares en los 40, que se equilibra del mismo modo en la cabeza debido a su peso por ambos lados, donde también cuenta con piezas colgantes que añaden su valor sonoro al conjunto.

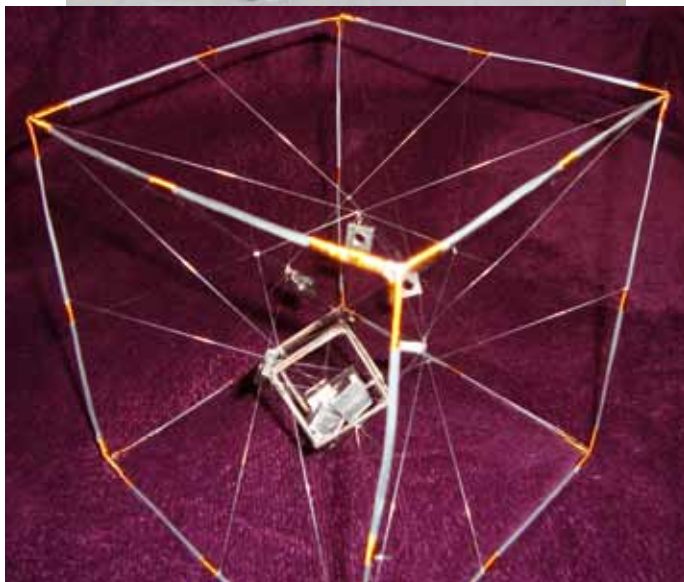
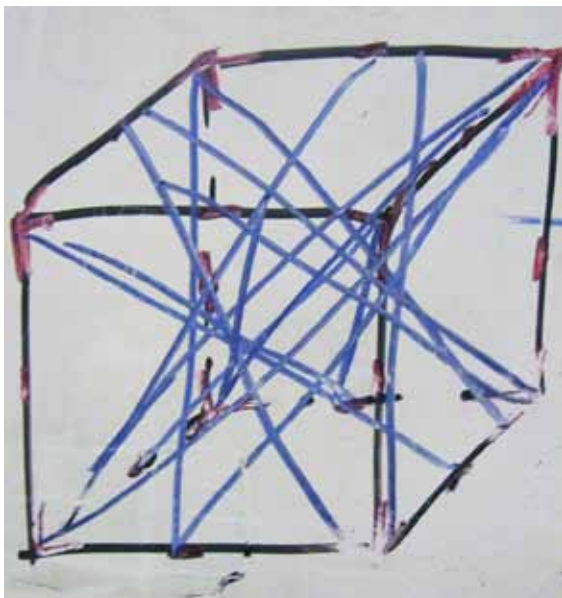
Para completar el atuendo, elementos puramente estéticos, pero que realzan y reafirman el estilo de los 40, son una peluca de largo cabello plateado, pupilentes azules, maquillaje al estilo del cine noir, y algunos detalles que dan unidad entre el traje y el resto.

Al final, para considerar, el sonido producido por la modelo al moverse mientras se usaba el traje era suficiente para ser notado en lugares de espacio mediano, pero en el evento, con un lugar tan amplio y los ruidos extras no tomados en cuenta, tales como



75. Experimento sonoro IV
Bocetos iniciales, boceto final y pieza terminada

(Modelo: Blanca Cruz)



76. *Experimento sonoro V*
Boceto y pieza terminada

el público, la música y otros, opacaron los sonidos de la pieza casi por completo.

- **Experimento sonoro IV**

El último experimento, hasta el momento, se trata de una pieza que puede ser utilizada más como un objeto de entretenimiento y que es mucho más sencilla y práctica para la interacción con el espectador. La idea es un objeto de escala relativamente pequeña que pueda ser manipulado con facilidad y que por ello sea atractivo y llamativo.

En esta ocasión el diseño varía del de las propuestas anteriores, en cuanto al estilo y las formas utilizadas, siendo más geométrico y menos orgánico; también el material se ha variado en función de la escala que se ha visto reducida, buscando una relación con el espectador mucho más íntima y personal, cambiando las estructuras de redondo pulido y de lámina de acero por alambre galvanizado que es más flexible y ligero.

Las líneas que conforman la estructura se mantienen rectas y rígidas. La forma global es un cubo hecho tan solo de tramos de alambre, que permiten atisbar al mismo tiempo el espacio interior y el exterior.

Por dentro, un cubo más pequeño con la misma estructura, se mantiene al centro de la otra estructura por medio de hilos de nylon que cruzan en todas direcciones, pero que también le permiten moverse cuando se hace girar el cubo mayor.

Dentro del cubo pequeño, cuatro cubos más, aun más pequeños, hechos con lámina de repujado, se agitan libremente por el movimiento de los otros dos cubos, y producen sonido debido a que en su interior hay pequeñas piezas metálicas que los convierten en



en una especie de cascabeles.

Es una obra que está pensada para ser disfrutada de un modo más íntimo, quizá utilizada como medio para disminuir el estrés en un momento y, desde luego, su tamaño pequeño ayuda a despertar la curiosidad del espectador, para que sienta un interés genuino en interactuar con la obra.

1.2 Proyecto *Trotamundos*

El Colectivo Estampida, nacido en 2009, es un grupo de jóvenes artistas, la mayoría egresados de la ENAP-UNAM, que se unieron con la intención de formar un equipo de trabajo que promueva el arte emergente, desde diversas disciplinas e interdisciplinas, siempre con el interés de llevar su producción artística a toda clase de público.¹

Inicialmente el colectivo se formó bajo la premisa de revivir el interés por las técnicas de grabado y estampa, tanto tradicionales como las más experimentales, surgiendo de ahí el nombre de “Estampida”, que pretende englobar la idea de arrasar con los lugares donde se presentasen exposiciones por medio de las obras presentadas. Sin embargo, la gran cantidad de intereses que muestran sus integrantes han llevado a una mayor apertura dentro del mismo grupo, lo que ha propiciado la oportunidad de presentar proyectos interdisciplinarios, pero nunca perdiendo de vista el objetivo base: arrasar por medio de la creatividad.

La conformación del colectivo ha ido variando con el paso del tiempo, debido principalmente a la participación activa e interés en los proyectos planeados por parte de los propios integrantes, pero dejando una “alineación base” compuesta por: Fernan-

do Chartt, David Iglesias (ADZ), Blanca Cruz, Blanca Estela Gaona, Roberto Contla, Mayra Bucio, Mila Delgado Román, Paola García, Iris Díaz, Jimena Rangel, Sergio Pérez, Carolina García, Citlali Gleason, Rodolfo Espejel (Rod-Jozef) y Paola Cureño (Polly Potter).

Hasta el momento, el colectivo ha realizado 9 exposiciones, empezando en abril del 2009 en la *Galería Autónoma Che Guevara* de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM en Ciudad Universitaria, con la exposición homónima conformada por un total de cerca de 100 estampas de diversas técnicas, hasta la última exposición organizada por el aniversario de la fundación del colectivo en 2012, titulada *Asiento Ponfilónico*, donde se presentaron 26 obras, entre estampas, pinturas y collages, presentada en el *Dada X*.²

En 2012 también surgió un proyecto dentro del colectivo, titulado *Trotamundos, espacio entre barrios*, dirigido a la investigación, difusión, creación de conciencia acerca de la importancia de los barrios³ tradicionales y, en la medida de lo posible, rescate por medio de la creación de obras plásticas y sonoras de estos barrios y, hasta cierto punto, ignorados que aun sobreviven dentro de la enorme Ciudad de México.

El proyecto surgió a raíz de la preocupación de los miembros del colectivo al respecto de la manera en que el crecimiento urbano de la ciudad ha ido engullendo y mermando la esencia de dichos barrios, algunos de los cuales están a punto de extinguirse

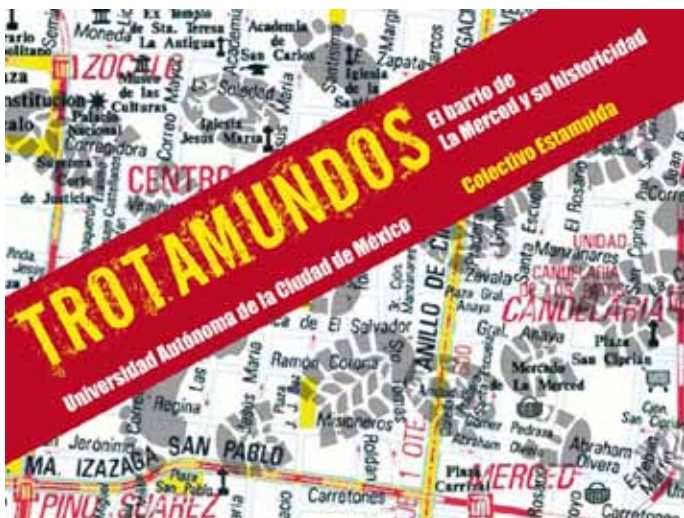
² Colectivo Estampida, <http://estampida-proyecto.blogspot.mx/> (última revisión 11 de febrero del 2013)

³ En el entendido de la definición de “Barrio” como una subdivisión de una población, una entidad libre y pseudo-autónoma, con identidad, características, tradiciones y costumbres propias, lo que da a sus pobladores un sentido de pertenencia.

¹ Colectivo Estampida, <http://www.facebook.com/pages/Colectivo-Estampida/150563931694019?sk=info> (última revisión 11 de febrero del 2013)



77. Logo del Colectivo Estampida



78. Cartel de la primera exposición del proyecto *Trotamundos* sobre el Barrio de La Merced, en Casa Talavera, México, D.F.



79. Algunos miembros del Colectivo Estampida durante el recorrido por el Barrio de La Merced

por completo y otros, tal vez más afortunados, han sido señalados para proyectos de rehabilitación y rescate.¹

La primera parte del proyecto se basa en la investigación de los datos más importantes de los barrios, que han sido elegidos por la importancia que tienen dentro del contexto de la historia de la Ciudad de México, así como por la importancia que personalmente ejercen sobre alguno o algunos de los miembros del colectivo. Así mismo recorridos físicos por los propios barrios, como una manera de reconocimiento y aprehensión de los detalles más relevantes, interesantes o explotables plásticamente, se han realizado por los barrios elegidos de una forma más o menos periódica, con el apoyo de algunos entendidos de la historia y contexto del lugar. La segunda parte de este proyecto consiste de la realización de piezas plásticas individuales, por parte de cada integrante del colectivo que participa en el proyecto, con respecto a las investigaciones, lugares y características representativas e interesantes del barrio y que al final serán montadas en una exposición colectiva perteneciente a cada barrio específico.²

El proyecto aún se encuentra en proceso y por ello hay mucha investigación y diseño por hacer, por lo que la mayoría de las piezas planteadas para estas exposiciones y propuestas en el presente trabajo (que consisten de mi interpretación particular de cada barrio) están aún en vías de desarrollo y no se han llevado a cabo. La primera, concerniente al barrio antiguo de la Merced es la única que ya ha sido

¹ Inauguración: *Trotamundos*, <http://estampida-proyecto.blogspot.mx/search/label/Trotamundos%20Espacio%20entre%20barrios> (última revisión 11 de febrero del 2013)

² *Trotamundos. El barrio de la Merced y su historicidad*, <http://www.gestioncultural.org.mx/trotamundos.php> (última revisión 11 de febrero del 2013)

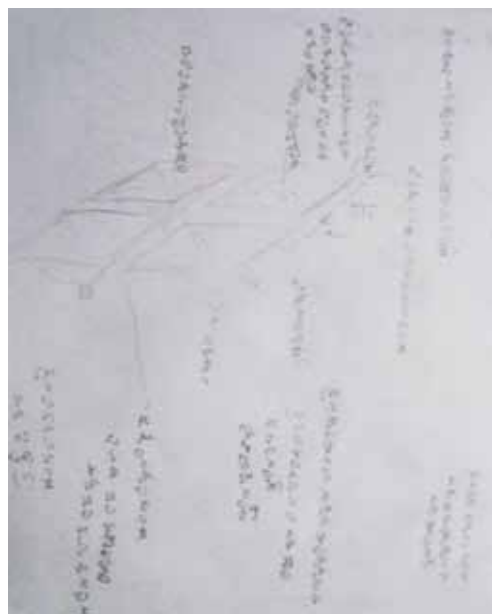


producida y se expuso en 2012 en Casa Talavera.

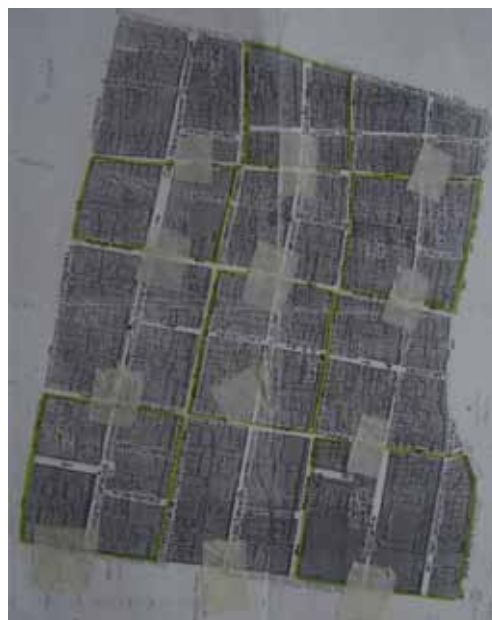
- **Barrio antiguo de la Merced**

El primer barrio en ser recorrido y aprovechado para la producción plástica del proyecto fue uno de los más antiguos de la ciudad: el antiguo barrio de La Merced, localizado en el corazón del Centro Histórico¹. El barrio original se extiende desde José María Pino Suarez y el Anillo de Circunvalación de este a oeste, y de la calle Corregidora a San Pablo de norte a sur; el barrio actual se extiende hasta el metro Candelaria y la Avenida Fray Servando Teresa de Mier, zona a donde se mudó el gran mercado de La Merced cuando el barrio comenzó a quedarle pequeño a la gran actividad comercial de la zona a mediados del siglo XX². Fue en este barrio que durante la época de la Colonia comenzó el diseño urbano de la ciudad, siguiendo el trazado original reticulado de la antigua urbe prehispánica.

Desde épocas prehispánicas, este barrio fue un centro importante del comercio en Tenochtitlán y hasta sus tianguis llegaban mercancías provenientes de todas las provincias que conformaban el inmenso imperio mexica, además de productos de otras zonas bastante lejanas. A la llegada de los españoles y su establecimiento, la zona siguió siendo una de las más importantes en cuanto al comercio y se estableció en la zona la primera aduana de la Ciudad, en donde las embarcaciones mercantes llegaban a descargar sus mercancías. Con el paso del tiempo se fueron estableciendo mas mercados en torno a la zona y, como



80. Boceto inicial y algunas anotaciones sobre materiales y formas



81. Plano de barrio utilizado como base para la estructura de la instalación sonora

1 *La Merced, Barrio Mágico Turístico*, <http://www.barriosmagicos.com.mx/place/barrio-de-la-merced-barrio-magico-turistico/> (última revisión 10 de marzo del 2012)

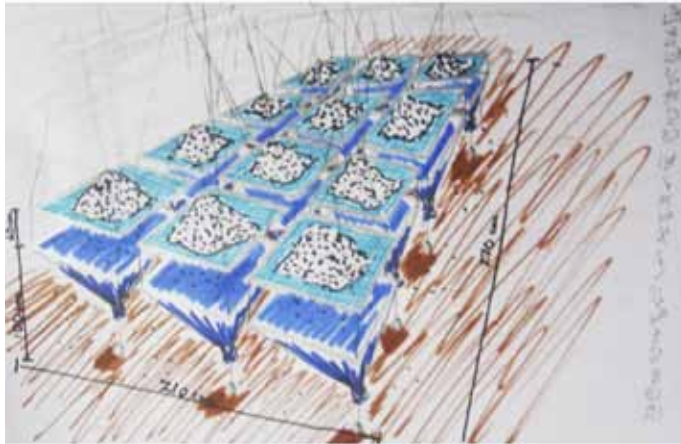
2 *La Merced donde se vive la magia de los mercados tradicionales*, <http://www.mexicocity.gob.mx/barriosmagicos/guiasBMT/La%20Merced.pdf> (última revisión 10 de marzo del 2012)

ya se dijo, el movimiento comercial creció tanto que se tuvo que trasladar la nave principal del mercado hacia su ubicación actual, en la delegación Venustiano Carranza.¹

La zona también se identifica por su herencia religiosa, remarcada principalmente por la localización del Ex-convento de La Merced, que durante su época de esplendor constituyó una verdadera belleza arquitectónica, pero que en la actualidad se encuentra abandonado y derruido. También, en la calle de Talavera se encuentra una gran diversidad de negocios donde se pueden comprar los más diversos y hasta extraños atuendos para las figuras del Niño Dios para el festejo de la Candelaria.

La primera exposición del proyecto *Trotamundos, espacio entre barrios* se llevó a cabo con la facilitación del espacio de la galería *El Molino*, de Casa Talavera, una antigua casa habitacional rehabilitada como centro cultural por parte de la Universidad de la Ciudad de México y parte del propio barrio y se inauguró el 13 de abril del 2012. Aquí se presentaron pinturas, dibujos, fotografías, grabados, instalaciones plásticas y sonoras y piezas de experimentación sonora, todas desarrolladas a partir de las características y vivencias de los integrantes del colectivo dentro del barrio mismo.²

Para esta exposición, la propuesta fue una instalación visual y sonora, en la que se sintetiza parte de su historia mercantil y su situación geográfica y urbanística, titulada *Esencia*.



82. Boceto final de *Esencia*



83. Instalación sonora *Esencia*, montada dentro de la galería *El molino*, en Casa Talavera

¹ *Historia clínica del barrio de La Merced*, <http://scielo.unam.mx/pdf/cuicui/v17n48/v17n48a17.pdf> (última revisión 10 de marzo del 2012)

² *Trotamundos. El barrio de La Merced y su historicidad. Colectivo Estampida*, http://casatalaveraexpos.blogspot.mx/2012_03_01_archive.html (última revisión 20 de abril del 2012)



Se toma en consideración el plano de las manzanas que conforman el barrio original completo, dividiéndolo en 12 sectores que forman una retícula de cuadriláteros irregulares similares en área, rememorando el trazado original del barrio. A partir de ello, se arman 24 cuadriláteros de redondo pulido, dos por cada sector, que serán colocados suspendidos unos encima de otros, para formar dos niveles en la reconstrucción del plano original.

Las dimensiones están consideradas para adaptarse a un espacio amplio dentro de la galería El Molino, abarcando unos 5 m de ancho, 4.5 m de profundidad y 4 metros de altura.

Los 12 cuadriláteros colocados en el nivel superior, serán recubiertos de pellón que servirá para colocar sobre ellos semillas variadas, todas ellas originarias de Mesoamérica, rememorando la actividad comercial prehispánica que inició en la zona. En el nivel inferior los cuadriláteros estarán recubiertos de manta cruda, colocada tensa, pero formando una especie de bolsas invertidas, que se convertirán en piezas acústicas de percusión, y que rememoran de alguna manera las lonas que se utilizan para armar los puestos en los tianguis modernos.

De los cuadriláteros inferiores se colgará en cada uno una moneda, por medio de trozos de rafia con la longitud suficiente para llegar hasta el suelo, de las antiguas de \$50 de los años 80, reconocidas por el agudo y e intenso sonido que producen al ser arrojadas al piso; estas monedas también hacen referencia a la actividad comercial de la zona.

En los cuadriláteros superiores se hace un orificio que hará que el peso de las semillas las haga caer sobre los cuadriláteros inferiores, produciendo sonido al chocar las semillas sobre la superficie de manta

cruda tensada sobre el marco. Además, las monedas colocadas debajo suenan al ser arrastradas por el suelo, cuando el público recorre la instalación e interactúa con ella, moviendo cada uno de los pares de cuadriláteros suspendidos de un bastidor metálico, a modo de columpios creándose un ambiente de juego y relajación entre el espectador y la pieza.

- **Azcapotzalco, centro**

El siguiente barrio en ser recorrido fue por el centro de la delegación Azcapotzalco, al norte de la Ciudad de México. Esta zona componía un poblado aparte de lo que era la ciudad desde la época prehispánica hasta mediados del siglo XX cuando la mancha urbana creció tanto que integró la zona como parte de sí.

Durante la época prehispánica, Azcapotzalco¹ era uno de los señoríos más poderosos del valle de México (cuyos pobladores tomaban el nombre de Tecpanecas) y guiados por Tezozomoc, tenían bajo su mando a los pueblos establecidos en la cuenca del Lago de Texcoco. Los aztecas que buscaban un lugar para establecerse dentro de la cuenca se sometieron al dominio tecpaneca, aceptando de buen grado las tierras poco fértiles y llenas de serpientes y bichos peligrosos que éstos les ofrecían, convirtiéndose también en una especie de mercenarios a su servicio, principalmente para mantener a raya a los agresivos Chichimecas.²

Tiempo después los Aztecas, ya convertidos en

1 El nombre significa "lugar de hormigas" o "en el hormiguero". El nombre alude más bien a la clase de organización que la población tenía, en la que todos trabajaban por el bien común y no a que la zona estuviera infestada de hormigas.

2 *Antecedentes arqueológicos e históricos de ocupación humana en Azcapotzalco*, <http://marcaz02410.tripod.com/enteratenoticiasdeazcapotzalco/id4.html> (última revisión 7 de marzo del 2012)

Mexicas, se aliaron con los pueblos sometidos de Tacuba y Texcoco, formando la Triple Alianza que logró por fin la derrota militar del señorío Tecpaneca¹. Como forma particular de venganza, el imperio mexica convirtió el poblado de Azcapotzalco en su mercado particular de esclavos, un estatus humillante para el otrora orgulloso poblado, y en la principal zona artesanal, especializada en alfarería y joyería, ya que en sus épocas de esplendor eran muy apreciadas.

La época colonial cambió completamente el orden establecido de la población en Azcapotzalco, pero permitió que la vida del poblado se mantuviera estable. Prosperó la construcción de edificios públicos, eclesiásticos y para vivienda, así como espacios que se utilizaban de talleres y comercios, puesto que la actividad artesanal de la zona continuó.

Durante los últimos años de la guerra de Independencia, se libró la última batalla entre el Ejército Trigarante y el Ejército Realista se llevó a cabo en el atrio de la parroquia de los Santos Apóstoles Felipe y Santiago², el 19 de agosto de 1827. Después de la victoria del Ejército Trigarante, la zona pasó a ser considerada “villa”, convirtiéndose así en una atracción turística y lugar de veraneo para los ricos pobladores de la Ciudad de México.³

Esta zona fue de las primeras beneficiadas por la llegada del servicio eléctrico, abastecimiento de agua potable y los tranvías eléctricos y trenes de va-

1 *Azcapotzalco*, <http://www.mexicodesconocido.com.mx/azcapotzalco-barriomagico.html> (última revisión 7 de marzo del 2012)

2 Reconocida también por su Capilla del Rosario, un magistral trabajo del arte barroco, cuyo altar puede compararse con el de la Catedral de Puebla, en cuanto a la calidad del trabajo y los acabados en madera dorada.

3 *El Barrio Histórico de Azcapotzalco en la conformación urbana de la Delegación Azcapotzalco. Formas de habitar la ciudad y prácticas urbanas al norte de la ciudad de México*, http://www.historiacultural.net/hist_rev_higuera.htm (última revisión 7 de marzo del 2012)

por, durante el Porfiriato, debido a que era el lugar preferido por el entonces presidente Díaz para vacacionar. El antiguo camino proveniente de Tacuba, hoy llamada Avenida Azcapotzalco, floreció entonces llenándose de bellas casas de campo de estilo afrancesado, que ocupaban las más ricas familias de la época como casas de campo, de las cuales aún se conservan algunas, aunque en diversos estados de descuido y abandono. Se crearon también diversos parques públicos y zonas culturales.

Después de la Revolución, la zona se volvió parte integral de la Ciudad, como una municipalidad y más tarde se convirtió en delegación. El interés en la zona se volvió mucho mayor para los empresarios y durante la segunda mitad del siglo XX se desarrolló un rápido asentamiento de diversas fábricas, industrias y bodegas, que convirtieron la delegación en la zona industrial de la ciudad por excelencia.

Aquí, se toma la importancia de la zona como productora durante la época precolombina de la cerámica más bella del imperio mexica, y el nombre del poblado, así como su significado.

Los hormigueros son estructuras complejas, compuestas de diversas cámaras y de estrechos pasillos que las interconectan y que se van espaciando a medida que son más profundas, pero por fuera parecen sólo sencillos montículos de tierra. A partir de esto, la pieza estará formada de una estructura tipo red, armada con lazos de plástico, reforzando la idea de la industrialización de la zona, formando una especie de túnel que será colocada entre dos habitaciones contiguas utilizando el marco de una puerta como ancla.

En dicha red se colocaran una serie de platillos de 10 cm de diámetro y algunos tazones del mismo



diámetro, hechos de cerámica horneada, con un acabado sencillo, algunos pintados con algunas manchas en rojo y otras en negro, que remiten a las especies más conocidas de hormigas, colocados a una distancia prudente para provocar choques y roces entre ellos, lo que dará a la obra un característico sonido de choque de platos.

La red permitirá el paso del espectador de una forma algo restrictiva, principalmente al inicio, haciendo alusión a la entrada del hormiguero, lo que forzara el choque de los platos y tazones a medida que el público avanza tratando de atravesar la puerta para ir a la siguiente habitación. En el suelo también se colocaran pedazos de platos y tazones rotos, pequeños o casi pulverizados para evitar accidentes y cortes, que al paso del espectador provocaran crujidos.

- **Santa María la Ribera**

Ubicado sobre la Ribera de San Cosme, al noroeste del centro de la capital, este barrio es una de las primeras colonias modernas en nacer durante la época del Porfiriato. Antes de ser vendido todo el territorio como fraccionamientos para formar la nueva traza urbana, la zona era parte de los terrenos de la antigua Hacienda de la Teja, en particular, el rancho de Santa María la Ribera.¹

Así, con un crecimiento poblacional algo lento debido a la escases de interés porque se trataba de una zona poco atractiva y alejada del centro de la urbe, hacia 1861 comenzó la población de este barrio. Como parte del plan de poblamiento de la zona, se comprometió el gobierno a no cobrar impuestos a sus habitantes durante los primeros cinco años des-

¹ Santa María la Ribera, donde se vive la magia del pasado que permanece con elegancia y dignidad, <http://www.mexicocity.gob.mx/barriosmagicos/guiasBMT/Santa%20Maria%20La%20Ribera.pdf> (última revisión 6 de julio del 2012)



84. Ruta seguida por el Colectivo Estampida durante el recorrido por Azcapotzalco



85. Bocetos, esquemas de hormigueros e ideas para la instalación sonora alusiva a Azcapotzalco

pués del nacimiento del fraccionamiento y así se establecieron casas solariegas donde habitaron las familias más adineradas de la época.¹

Con el Porfiriato la zona se benefició también con los servicios de drenaje, electricidad y transporte, principalmente con el sistema de tranvías que permitían un rápido viaje hasta el centro de la ciudad². También se construyeron gran diversidad de edificios que le dieron un nuevo rostro al barrio; uno de ellos, el famoso Museo de Geología, que se encuentra ahora auspiciado por la UNAM desde 1929³, se comenzó a construir en 1890 y fue inaugurado como Instituto de Geología en 1906.

Otro muy famoso es el Museo del Chopo, una muy moderna construcción basada en una estructura de vigas de acero, acordes al espíritu tecnológico de principios del siglo XX, construido en Düsseldorf, Alemania, para servir de pabellón en la Feria Mundial de 1902 y que al finalizar fue desarmado y vendido; el gobierno mexicano compro tres cuartas partes de él y se trajo a través del atlántico, para ser rearmado en la floreciente colonia de Santa María la Ribera, convirtiéndose en uno de sus edificios emblemáticos. Durante sus primeras épocas fungió como museo de Historia Natural, pero para los años 60 el deterioro y la falta de apoyo y piezas de exhibición lo hicieron cerrar y trasladar todo a Chapultepec. Tras años de abandono el edificio fue cedido a la UNAM y en 1975 se reinauguró, ahora como Museo Universitario del

1 *Santa María la Ribera, del esplendor a los días de ocaso* (artículo), <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/109196.html> (última revisión 6 de julio del 2012)

2 *Santa María La Ribera, Barrio Mágico Turístico*, <http://www.barriosmagicos.com.mx/place/santa-maria-la-ribera-barrio-magico-turistico/> (última revisión 6 de julio del 2012)

3 Fungió como centro de investigaciones desde entonces hasta 1956, cuando se trasladó todo el personal a Ciudad Universitaria y el edificio pasó a ser museo.

Chopo, dedicado a la difusión del arte contemporáneo. En 2007 fueron renovadas las instalaciones para continuar con su tarea de difusión cultural.⁴

En la colonia también se localiza la Casa de los Mascarones, un edificio bastante fácil de reconocer debido a su fachada recargada, donde sus pilastras muestran el trabajo barroco del siglo XVIII. Este edificio originalmente construido (e inconcluso) iba a estar destinado a ser habitación, pero tiempo después pasó a convertirse en un edificio de uso pedagógico acogiendo diversos centros de estudio a lo largo de los años. Después de la revolución la SEP toma posesión del mismo y en 1925 fue donada a la UNAM, que instaló provisionalmente allí la recién fundada Escuela de Música, compartiendo con la Facultad de Filosofía el edificio, hasta que ambas se mudaron (la primera a Bucareli y la segunda a Ciudad Universitaria), siendo ocupada entonces por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y sucesivamente transformándose en la Escuela Preparatoria número 6. En 1994 se instaló allí la Dirección General de Cómputo Académico y para 1995 se convirtió finalmente en sede alterna del Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras.⁵

Un icono más de este barrio, y quizá el más conocido, es el Quiosco Morisco, localizado en el centro mismo de la alameda y enfrente del Museo de Geología. Originalmente diseñado y erigido para ser el Pabellón mexicano en la Feria Universal en París en 1884, esta bella construcción se trajo de vuelta al país y se colocó en la Alameda Central donde fungió como sede de los sorteos de la Lotería Nacional, pero

4 *Historia del museo* (Museo Universitario del Chopo), <http://www.chopo.unam.mx/historia.html> (última revisión 6 de julio del 2012)

5 *Historia (CELE Centro Mascarones)*, <http://mascarones.tripod.com/antece-de.htm> (última revisión 6 de julio del 2012)



para los festejos del Centenario de la Independencia se mandó construir el Hemiciclo a Juárez, y el quisco se trasladó a la Alameda de Santa María la Ribera¹. Su diseño es el que le da el popular nombre de “morisco” a pesar de que no tiene en realidad nada que ver con este tipo de arquitectura; su base de forma octagonal hace juego con los diseños geométricos repartidos por todas las columnas y traveses, mientras que el espíritu de la época que lo vio nacer se refleja en el hecho de que toda la estructura está hecha de acero y hierro forjado. Destaca también su bella cúpula de cristalería coronada por el escudo nacional.²

Con el paso del tiempo, Santa María la Ribera se volvió una colonia más y más popular y la mayoría de sus grandes casas señoriales fueron demolidas para dar paso a edificios de departamentos más modestos. Así, el lugar creció, albergando a una variopinta población, tanto de intelectuales como de personajes más humildes, e incluso de héroes populares.³

Para esta propuesta, se tomará en consideración la importancia como icono de la colonia del quisco morisco y el aire de modernidad e industrialización que las estructuras metálicas proveyeron a la zona durante el Porfiriato.

Así, se trata de ocho elementos dispuestos de forma circular en el espacio, remitiendo a la vista de planta del quisco, alrededor de los cuales el espectador puede transitar y con los que ha de interactuar para lograr el efecto sonoro de la pieza.

Estos elementos se componen de marcos de

1 *Kiosco Morisco, esplendor de la Santa María* (artículo), <http://www.oem.com.mx/oem/notas/n1211972.htm> (última revisión 6 de julio del 2012)

2 *Kiosco Morisco*, http://www.ciudadmexico.com.mx/atractivos/kiosco_morisco.htm (última revisión 6 de julio del 2012)

3 *Santa María La Ribera*, <http://www.mexicodesconocido.com.mx/santa-maria-la-ribera.html> (última revisión 6 de julio del 2012)



86. Plano de barrio, con el trazado original del terreno al ser fraccionado



87. Quisco Morisco, un ícono de la colonia Santa María la Ribera

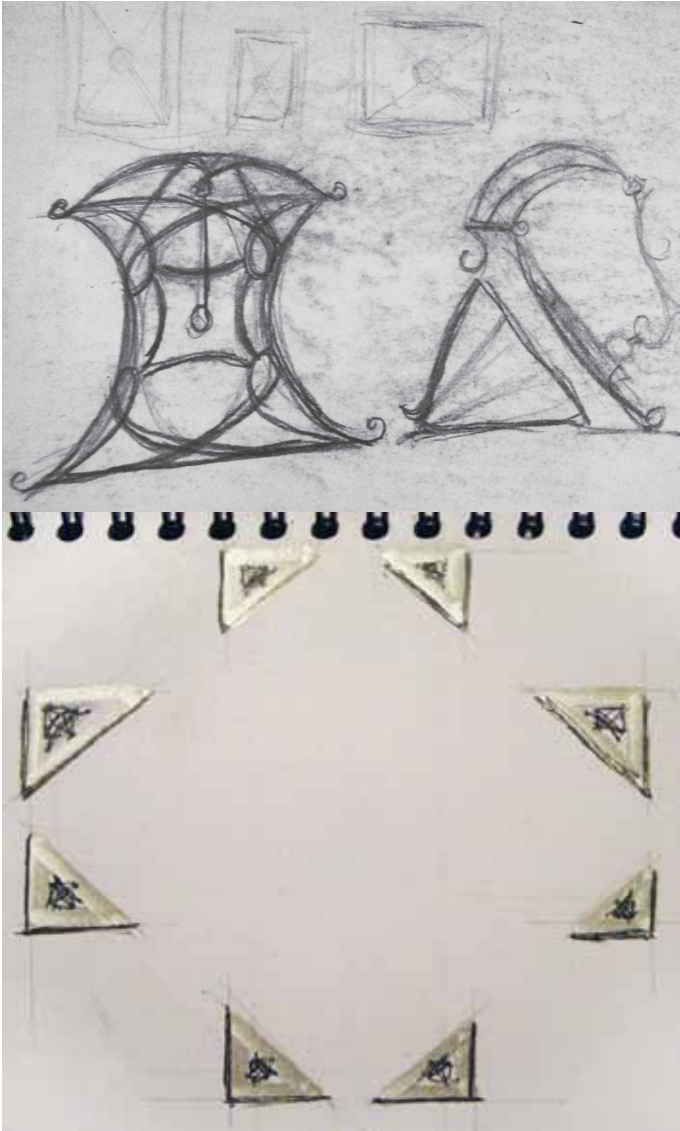
formas geométricas, de 1.70 m de altura y 1 m de ancho, para facilitar la manipulación, aludiendo al decorado de estilo mudéjar del quisco, pero también remitiendo a la estructura metálica más simple de la fachada del Museo del Chopo. Estos marcos, pintados sobriamente en negro mate, sostendrán en su centro una pieza de lámina metálica recortada y serán colocados sobre bases de madera de 15 cm de altura.

Cada marco estará colocado de forma diagonal con respecto a la vertical formada entre piso y techo, en un ángulo aproximado de 45°, detrás del cual estará colocada una campana que servirá de resonador al parche de tambor creado por la “tapa” metálica creada en el centro del marco y colocado sobre la boca de esta campana. Cada elemento de la instalación tendrá una campana de distinto tamaño que influirá también en la intensidad y tono del sonido producido.

Por la parte de enfrente, un pequeño brazo sujeto por medio de una bisagra al marco, es lo que podrá el espectador manipular para golpear el parche de tela y así crear las ondas que harán a la campana vibrar. Las formas reconocibles, y los sonidos que recuerdan en parte al producido por las campanas de las iglesias de la zona, formarán en el espacio de exhibición un ambiente similar al de la zona en cuestión.

- **Canales de Xochimilco**

Xochimilco, localizado al sureste de la ciudad, es una de las zonas más tradicionales y menos “modernizada” de la propia ciudad, que conserva muchísimas de sus más viejas tradiciones y que por ello genera tanto encanto entre los habitantes del Distrito Federal que no residen allí, y también de quienes vienen de fuera de la ciudad o del país, haciendo de



88. Bocetos de planta y detalles de los elementos componentes de la instalación sonora correspondiente al barrio de Santa María la Ribera



esta zona uno de los principales y obligados destinos turísticos.

El nombre proviene del náhuatl y quiere decir “lugar o milpa de flores”¹, y de ahí se deduce su gran y larga importancia en cuanto a la producción agrícola. Durante la época prehispánica, Xochimilco fue una de las poblaciones sometidas por los mexicas y también una de las principales zonas de cultivo, basado en el sistema de chinampas. Las chinampas son un sistema de cultivo creado en la época precolombina, basada en la creación de islotes artificiales para disponer de tierras de cultivo en las zonas ocupadas por las aguas del lago de Texcoco; consiste de una armazón hecha de troncos, recubierta de tierra fértil y puesta sobre el agua, sostenida en su lugar por las raíces de los ahuejotes² que se plantan en las orillas de la chinampa.³

Tras la conquista, Xochimilco se convirtió en un poblado lejano de la ciudad, y como provincia se consideró un lugar para el turismo y el comercio. Sus actividades agrícolas continuaron y el lugar fue por largo tiempo el gran proveedor de productos agrícolas de gran demanda en la metrópoli. Los productos se enviaban por los canales que conectaban antiguamente esta zona con el centro, pero con el paso de los años, mientras se desecaba el lago, los caminos acuáticos fueron desapareciendo gradualmente, quedando como única vía el Canal de la Viga, que a mediados del siglo XX fue finalmente entubado.⁴

1 *Xochimilco, Ciudad de México*, <http://www.turiguide.com/Resto-de-la-Ciudad/canales-de-xochimilco.html> (última revisión 4 de mayo del 2012)

2 Un tipo de sauce endémico.

3 *La chinampa: una tecnología agrohidrológica sostenible*, http://podere-domex.com/notas.asp?nota_id=25563 (última revisión 4 de mayo del 2012)

4 *Xochimilco, Barrio Mágico Turístico*, <http://www.barriosmagicos.com.mx/place/barrio-de-xochimilco-barrio-magico-turistico/> (última revisión 4 de mayo del 2012)

En la zona, sin embargo, se conserva el canal de Cuemanco y el de Xochimilco y los ríos de Santiago y Tepapantla. Por ellos aun transitan las trajineras, embarcaciones largas hechas de madera y adornadas con vistosos letreros de flores que consignan el nombre de la embarcación, todos nombres femeninos, y que son las principales razones del atractivo turístico del lugar, utilizadas para viajes de placer por los canales y que nacieron tal como se conocen ahora durante el Porfiriato, aunque aun sirven también para el transporte de sus habitantes y sus productos.⁵

Se destacan en la zona la gran diversidad de mercados de flores, donde se pueden conseguir todo tipo de plantas y flores, tanto de ornamento como de alimento. El colorido y la vida en estos lugares forman parte del encanto pueblerino y dejan una gran derrama económica para la población local. A esto se une la deliciosa y tradicional gastronomía de la zona, basada en el uso del maíz, y que aún se mantiene en el gusto de la población y sus visitantes.⁶

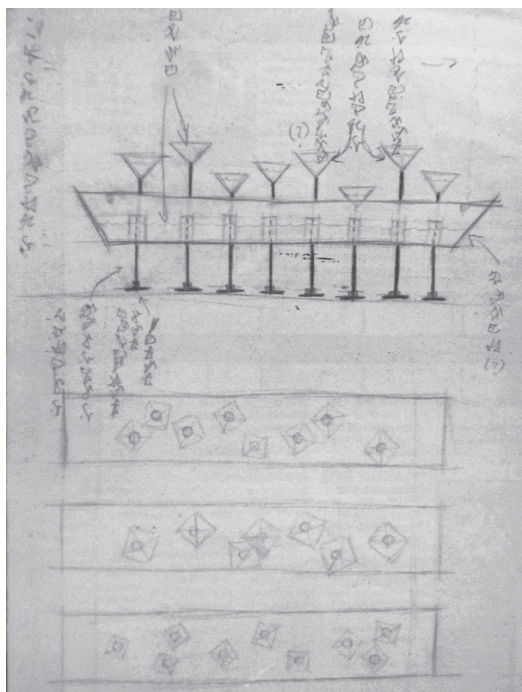
Después de la Independencia y durante la Revolución la vida en Xochimilco no se vio enormemente modificada, y sus actividades económicas y tradiciones se mantuvieron inalienables durante décadas, tanto que muchas de ellas aun sobreviven hoy. Muchas fiestas religiosas, como el culto al *Niñopa*, el día de La Candelaria o el Día de Muertos son los eventos más grandes de la zona y también grandes atracciones turísticas, que mantienen la unión y fortalecen los lazos de los pobladores. También se realizan cada año diversas ferias dedicadas a diversos productos del lugar como la de la alegría y el olivo, la nieve, el

5 *Xochimilco*, <http://www.elclima.com.mx/xochimilco.htm> (última revisión 4 de mayo del 2012)

6 *Xochimilco*, <http://www.mexicocity.gob.mx/barriosmagicos/xochimilco.html> (última revisión 4 de mayo del 2012)



89. Vista de los canales de Cuernavaca y las tradicionales y coloridas trajineras



90. Bocetos de vista frontal y de planta de los elementos para la pieza representativa de Xochimilco

maíz, el pulque, etc.¹

En cuanto a la promoción cultural tampoco tiene nada que pedirle a otros lugares. Cuenta con diversos museos, espacios históricos y de esparcimiento, talleres de cerámica, papel picado, herrerías, etc. y también ha sido hogar de artistas y escritores. En 1979 se convirtió también en la sede de la Escuela Nacional de Artes Plásticas y de ella han salido varios de los artistas contemporáneos más influyentes del país.²

Para esta obra en particular, se toma demasiado en cuenta la importancia que el agua ejerce sobre la zona en cuestión y que rápidamente la mente del espectador asocia ésta con dicho elemento.

Se trata de tres “cajones”, hechos de lamina metálica, con forma de trajineras pero sin los techos y los frentes donde se colocan los nombres de ellas, de 2.50 m de largo, 50 cm de ancho y 40 cm de alto. Estas “trajineras” se encuentran suspendidas desde el techo, a una altura 1.20 m, lo suficiente para que los espectadores puedan ver su interior y permitir cierto rango de movimiento pendular al ser golpeada por el movimiento del espectador al transitar.

Estas trajineras tienen perforaciones por donde atraviesan perpendicularmente varias “copas” piramidales hechas de acrílico transparentes, pintadas de diferentes colores cada una y llenas de agua, sostenidas en lo alto de largas varillas ancladas al piso. Cada una de ellas de diferente altura, pero sobresaliendo lo suficiente del borde de la trajinera metálica, para ser visible. En su centro se colocan pequeños focos que les proveen una fuente de iluminación y que gra-

1 Xochimilco, idem (última revisión 4 de mayo del 2012)

2 Xochimilco, <http://www.mexicodesconocido.com.mx/xochimilco1.html> (última revisión 4 de mayo del 2012)



cias a la pintura de las copas crean diversos matices de color en el agua. Estas copas, remiten a las flores que se cultivan en la zona y que le dan su nombre. Que estén hechas de acrílico, remite a la creciente invasión de la mancha urbana dentro de este santuario natural, y las luces al carácter festivo, jovial y colorido del lugar.

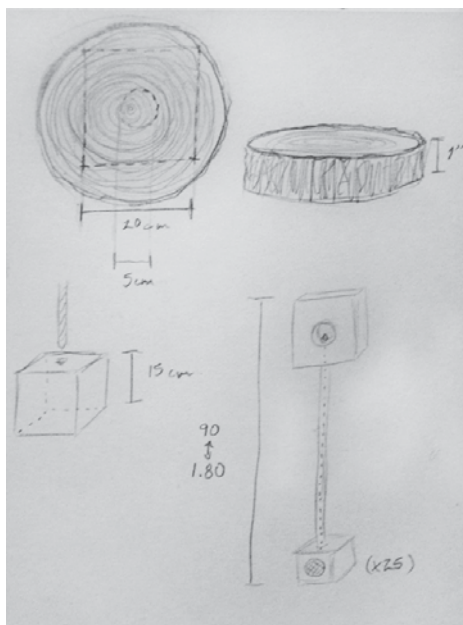
El sonido se produce en esta instalación cuando el tránsito del espectador alrededor de las trajineras metálicas, que se encuentran llenas de agua, separadas las unas de las otras por pequeños pasillos de 90 cm de ancho, las hacen chocar contra las varillas que sostienen las “flores” y crean oleajes en el agua que a su vez provocan ondas sonoras que se propagan y rebotan dentro de las trajineras. El agua, parte importante del contexto de la zona, provoca que el sonido viaje más rápido, pero al ser escuchado en el aire, provoca un sonido metálico viciado, cambiante dependiendo de la manera en que el agua dentro se se arremoline por el propio movimiento, muy diferente del que se obtendría si no estuviera presente.

- **Coyoacán**

Se localiza al suroeste de la Ciudad de México y su nombre significa “lugar de coyotes”, debido a que estos animales vivían en las cuevas que se localizaban por toda esta zona¹. Actualmente es reconocida como una de las zonas culturales más importantes de la ciudad y también es una zona turística bastante frecuentada, debido a sus museos, parques, reservas ecológicas y a que en ella se encuentra también el complejo conocido como Ciudad Universitaria, la sede principal de la Universidad Nacional Autónoma de México.²



91. Plano de barrio de Coyoacán, incluyendo el terreno completo de los viveros



92. Boceto de detalles de los elementos componentes de la instalación sonora alusiva a Coyoacán

1 Coyoacán, Cd. De México, <http://coyoacanmexico.blogspot.mx/> (última revisión 12 de agosto del 2012)

2 Coyoacán, Barrio Mágico Turístico, <http://www.barriosmagicos.com.mx/>

place/coyoacan-barrio-magico-turistico/ (última revisión 12 de agosto del 2012)

Coyoacán fue un discreto pueblo subyugado por el inmenso imperio Mexica, que se sustentaba de su producción agrícola. Pero su importancia comienza ya entrada la Colonia, debido a que fue aquí donde Hernán Cortés instaló su hogar luego de la caída de Tenochtitlán y la conquista. Rápidamente la zona se pobló por españoles y surgieron construcciones civiles y religiosas por todo el territorio. Se estableció el primer Ayuntamiento y también diversos conventos, a cargo de las órdenes franciscanas y dominicas.¹ En la zona aun se conservan muchas de estas construcciones de tipo barroco.

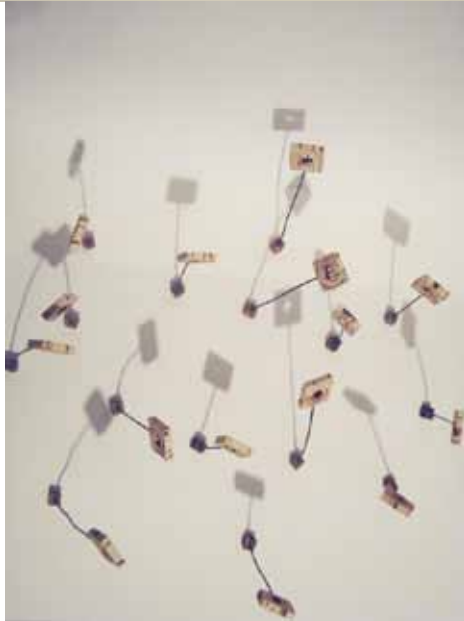
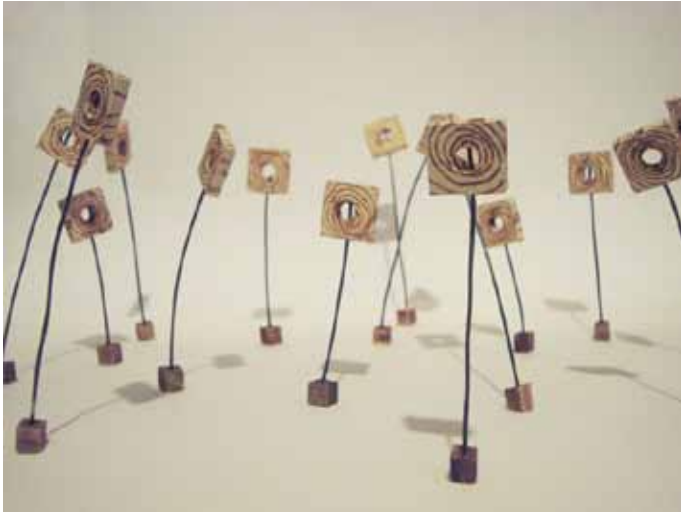
Durante mucho tiempo la zona se resistió a ser “urbanizada” permaneciendo hasta mediados de los años 30 del siglo XX como un pintoresco pueblo alejado de las comodidades que se iban instalando en el resto de la ciudad, pero era precisamente eso lo que lo hacía tan atractiva para los habitantes adinerados del centro del país, así como para los artistas y bohemios.²

Muchos pintores, escritores, poetas y demás establecieron sus hogares y talleres en la zona, contribuyendo así a acrecentar su estatus como núcleo de la cultura durante la primera mitad del siglo XX, favoreciendo también el surgimiento de muchos museos y espacios dedicados a la expresión cultural. Hacia 1950 también se decidió establecer en la antigua zona del Pedregal³ la nueva sede de la Universidad Nacional Autónoma de México, que se convertiría en el más ambicioso proyecto hasta entonces y que

¹ *Coyoacán*, idem (última revisión 12 de agosto del 2012)

² *El barrio de Coyoacán*, <http://www.revistabuenviaje.com/conocemexico/destinos/df/coyoacan/coyoacan.php> (última revisión 12 de agosto del 2012)

³ Un territorio compuesto por un curioso relieve formado de piedra volcánica y vegetación indómita, herencia dejada por la erupción del volcán Xitle y que también acabó con la antigua población de Cuicuilco, vecina de la zona.



93. Maqueta con vista frontal y de planta de la instalación sonora inspirada en los viveros de Coyoacan



reunió en su planeación y construcción a las mejores mentes en cuanto a arquitectura, urbanística, ingeniería y arte, de la época.¹

También la zona de Coyoacán cuenta con diversos sitios dedicados a la conservación de la flora y la fauna endémica, que con el crecimiento de la ciudad se vieron afectadas y amenazadas con desaparecer. Se creó la Reserva Ecológica, auspiciada y conservada por la propia UNAM, y también se establecieron los Viveros de Coyoacán, una zona donde el cultivo y conservación de plantas convive también con la venta responsable de ellas.

Para la pieza representativa de este barrio se toma en cuenta la cualidad turística de esta zona, mezclada con la vitalidad de la naturaleza dentro de los viveros. La obra en cuestión es una instalación formada por al menos 25 elementos similares, que semejan una forma sintetizada del cuerpo humano, todos de distintas alturas, colocadas de forma aleatoria por el espacio.

Cada uno de estos elementos estará formado por una tabla de madera de 20 centímetros por lado y 1 pulgada de grosor, cortada a contrahílo y con un agujero de 2 pulgadas de diámetro en la parte central inferior, de preferencia donde se encuentra el corazón de los anillos de la madera. Estos cuadrados perforados serán colocados sobre tubos metálicos que servirán de soporte y por su parte inferior sujetos a bases cubicas metálicas, ancladas el suelo del espacio donde se coloquen estos elementos.

Cada tabla representa un rostro desprovisto de todos los elementos que lo hacen reconocibles, a excepción de la perforación, que remite a una boca

abierta; la perforación en cada una de ellas también remite a la ausencia de algo esencial, y la forma de los anillos también hacen pensar en las ondas sonoras que salen cuando se producen sonidos por la boca.

Aunque las tablas sean de la misma madera, se utilizara un acabado de tinta y barniz diferente a cada una para representar a la vez la diversidad de arboles que se encuentran en los viveros, así como la diversidad de las propias personas que los visitan. También las diferentes alturas crean la sensación de personas de diversas edades y estaturas, lo que da al espectador una mayor familiaridad con las figuras semi-humanas.

En la parte central de la perforación se colocará un pequeño micrófono, que estará conectado a una pequeña bocina colocada dentro de la base cubica metálica que sostiene toda la estructura. Cuando el espectador se acerque a éstas, podrá hablar a través del agujero y su voz será captada por el micrófono, que transmitirá a su vez el sonido a la bocina, provocando una percepción diferente del sonido al escucharse desde abajo y no desde arriba como suele ocurrir normalmente, además de la deformación de la voz provocada por la resonancia del cubo-base.

Las bases, aunque metálicas tanto el tubo como la base cubica, serán recubiertas de corteza de árbol, para terminar de remitir a los arboles de los viveros y el piso del espacio de exhibición cubierto de hojarasca, que además une su clásico sonido de hojas crujientes, mientras el espectador pasea por la instalación.

¹ *Historia y crónica de Coyoacán*, <http://eloficiodehistoriar.com>.

mx/2008/11/16/historia-y-cronica-de-coyoacan/ (última revisión 12 de agosto del 2012)



Sin título (Coyoacán)
(detalle)
Acuarela sobre papel,
29.7 x 21 cm, 2013



CONCLUSIONES

A pesar de ser un campo relativamente nuevo de exploración artística, el arte sonoro brinda posibilidades infinitas a aquellos artistas que se adentran en la aventura de la experimentación audiovisual. Ya sea por medios análogos o digitales, con materiales tradicionales o con los más avanzados desarrollos tecnológicos, esta rama del quehacer artístico tiene aún mucho que ofrecer al mundo. El arte sonoro ha llegado para quedarse y es posible que en un futuro no muy lejano las manifestaciones de este se vuelvan todavía más ricas y diversas de lo que ya son.

Dentro de la producción de las instalaciones artísticas sonoras podemos ver que aun existen demasiadas formas de abordar la problemática del elemento sonoro en la creación de objetos estéticos, y que los discursos que se han presentado hasta ahora son una mínima parte de todo lo que aún está por descubrirse en un universo tan amplio como lo es éste.

De la misma manera aunque la creación de esculturas que involucren dentro de su propia concepción la posibilidad de generar sonidos que complementen así mismo su existencia y creen un lenguaje híbrido en el que debe el espectador estar aun más atento a lo que la pieza puede ofrecer, no es una práctica muy difundida o conocida, es innegable que una vez descubierta se vuelve un foco de interés muy grande para aquellos que encuentran su valor intrínseco.

Al concluir con la presente investigación me he dado cuenta de que el universo sonoro es demasiado amplio y complejo como para pretender pensar que he abarcado todo aquello que lo involucra y, más aun, que he llegado a comprender del todo sus características, propiedades y utilidades. Es necesario pues admitir que, aún cuando ha sido un proceso extenuante y largo, ha sido tan sólo una especie de introducción a este vasto mundo y que, como en todos los campos del conocimiento, siempre habrá la necesidad de seguir investigando y aprendiendo de él, pues cada día surgen nuevos datos, nuevos conceptos y nuevas posibilidades.

De esta manera, es también indispensable admitir que el proceso que se ha llevado a cabo, con la recopilación y asimilación de datos concernientes a las cualidades acústicas de las formas volumétricas y los materiales, han sido un gran punto de apoyo para la realización de las piezas escultóricas e instalaciones que me he planteado realizar durante los últimos años.

Parece ahora bastante distante el tiempo en que los proyectos de índole sonora eran concebidos por la mera experiencia empírica y unos cuantos conocimientos básicos sobre la acústica y la física obtenidos en la escuela preparatoria. Conocer más a fondo, pero sin llegar a pretender ser una especialista en acústica, las nociones primarias de la Acústica desde luego que ha sido un enorme apoyo para la evolución de mi actividad escultórica y han ayudado a madurar un lenguaje más propio, pero que aún se encuentra en proceso.



La preocupación por la forma más que por el material, en este caso, se debe más bien a la inquietud que se formó a partir de la observación de la diversidad de formas y diseños que los instrumentos musicales poseen y que detonaron en parte el deseo de realizar esta investigación. Y ahora que ha finalizado este proceso puedo afirmar que este recién adquirido conocimiento se ha vuelto uno de los más valiosos dentro del arsenal de herramientas que tengo a mi disposición actualmente en cuanto a la concepción de nuevas propuestas artísticas donde se involucre el sonido.

Dentro de este trabajo se incluyen datos que, para fines prácticos, pueden parecer inútiles o meras trivialidades que un carácter inquieto puede llegar a encontrar de interés. Aun así incluirlos me pareció una decisión sensata debido a que, a la larga, se vuelve útil conocerlos cuando uno se involucra cada vez más dentro del universo sonoro y que, al menos por mi parte, me han resultado de apoyo en el entendimiento de otros datos mucho más útiles y prácticos.

También el haber desarrollado en la investigación una muy resumida historia del arte sonoro me parece conveniente, en parte debido a que es realmente poca la información disponible sobre dicho tema, y de la que sólo aquel que sabe lo que busca puede encontrarla, y en parte porque si se ha de trabajar en este campo hay que saber de dónde viene y por qué es lo que es; como suele decirse “uno es el compendio de sus antepasados”. Siempre es bueno tener en cuenta lo que ya se hizo y lo que se está haciendo, hay que mantenerse informado siempre de lo que sucede y sucedió, para encontrar nuevas vertientes y nuevos senderos por donde moverse y crecer.

Finalmente también se ha dejado claro en la parte práctica de este proceso que los conocimientos que se han obtenido a lo largo del mismo pueden ser aplicados a cualquier tipo de proyecto en el que se pretenda involucrar lo sonoro y lo visual en conjunto, porque una vez obtenido el entendimiento de la manera en que las formas sonoras funcionan se pueden trasladar éstas a cualquier tipo de soporte y a cualquier cantidad de proyectos y piezas diferentes, sin importar si se trata de una escultura, una instalación, un juguete o incluso un traje (aunque desde luego no son todas las posibilidades).

Es importante no quedarse nunca estancado haciendo siempre lo mismo y utilizando tan sólo las formulas que se han comprobado como eficaces; siempre hay que seguir experimentando y buscando nuevas posibilidades, y por ello creo que este proceso aún no ha concluido.

Aun cuando me encuentre redactando las conclusiones de la investigación, me queda claro que lo verdaderamente cierto es que aún queda mucho camino por recorrer y que el afán de encontrar todas aquellas posibilidades latentes me llevarán a seguir buscando la manera de aprovechar los más posibles, siempre manteniendo el espíritu de aventura que la creación artística provee y siendo fiel a mi propio proyecto de escultura e instalación sonora.



FUENTES DE CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA

- o ADAJANIA, Nancy et al, *Vitamin 3-D. New Perspectives in Sculpture and Installation*, Londres, Inglaterra, Phaidon, 2009, 352 pp.
- o ALBERT, Montserrat, *Biblioteca Salvat de Grandes Temas, Libros GT, No. 22. La música contemporánea*, Barcelona, España, Salvat Editores, 1973, 144 pp.
- o ARDLEY, Neil et al, *El libro de la música*, Barcelona, España, Ed. Parramón, 1982, 192 pp.
- o ARIZA Pomareta, Javier, *Las imágenes del sonido: una lectura plurisensorial en el arte del siglo XX*, Castilla, España, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2003, 264 pp.
- o BÉRTOLA, Elena de, *El arte cinético*, Buenos Aires, Argentina, Ediciones Nueva Visión, 1973, 218 pp.
- o BLANXART y Pedrals, Daniel, *Teoría física de la música*, Barcelona, España, Bosch, 1958, 347 pp.
- o CAGE, John, *Para los pájaros. Conversaciones con Daniel Charles*, México, D.F., Alias, 2010, 319 pp.
- o CAMACHO, Lidia, *El Radioarte. Un género sin fronteras*, México, D.F., Trillas, 2007, 189 pp.
- o CARRION Isbert, Antoni, *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*, Barcelona, España, Universidad Politécnica de Cataluña, 1998, 434 pp.
- o CIRLOT, Lourdes, *Primeras vanguardias artísticas. Textos y documentos*, Barcelona, España, Parsifal Ediciones, 1999, 319 pp.
- o COLLINS, Judith, *Sculpture today*, Londres, Inglaterra, Phaidon, 2007, 483 pp.
- o CROCKER, Malcolm J., *Encyclopedia of acoustics*, Nueva York, E.U., Ed. J. Willey, 1997, 2017 pp.
- o EARGLE, John, *Music, sound, and technology*, Nueva York, E.U., Van Nostrand Reinhold, 1990, 290 pp.



- o FERRER Rodríguez, Eulalio, *Los lenguajes del color*, D.F., México, Fondo de Cultura Económica, 1999, 420 pp.
- o FINN, David, *How to look at sculpture*, Nueva York, E. U., H. N. Abrams, 1989, 144 pp.
- o FLETCHER, Neville Horner, *The physics of musical instruments*, Nueva York, E.U., Springer, 1991, 620 pp.
- o GALLEGO, Rosa, *Conceptos fundamentales del lenguaje escultórico*, Madrid, España, Ediciones Akal, 2006, 214 pp.
- o GILBERT, Pupa, *Physics in the arts*, Burlington, Massachusetts, E.U., Elsevier, 2008, 312 pp.
- o GRUENEISEN, Peter, *Soundspace: architecture for sound and vision*, Basel, Birkhauser, 2003, 240 pp.
- o HEGEWISCH, Álvaro, *III semana del sonido 2012. Programa de actividades*, D.F., México, Fonoteca Nacional, 2012, 60 pp.
- o HEGEWISCH, Álvaro, *IV Encuentro Iberoamericano de paisaje sonoro 2010. Programa de actividades*, D.F., México, Fonoteca Nacional, 2010, 40 pp.
- o HERRÁN, José de la, *Física y música. Colección Viaje al centro de la ciencia no. 23*, D.F., México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes: ADN, 2007, 117 pp.
- o HOWARD, David M. y Angus, James, *Acoustics and psychoacoustics*, Oxford, Inglaterra, Ed. Focal, 2001, 385 pp.
- o JOHNSTON, Ian, *Measured tones: the interplay of physics and music*, 2da ed., Bristol, Inglaterra, Instituto de Física, 2002, 406 pp.
- o JOSEPHS, Jess J., *La física del sonido musical*, México, Reverte, 1969, 179 pp.
- o LABASTIDA, Jaime et al, *Enciclopedia de conocimientos fundamentales UNAM-Siglo XXI, volumen IV Química/Biología/Ciencias de la salud*, D.F., México, UNAM, 2010, 708 pp.
- o LARSON Guerra, Samuel, *Pensar el sonido*, D.F., México, Centro Universitario de Estudios Cinematográficos, 2010, 274 pp.
- o LAWRENCE E., Kinsler et al, *Fundamentos de acústica, trad. Ricardo Ruiz Boullosa*, D.F., México, Limusa-Noriega, 1988, 592 pp.

- o LE NORMAND-ROMAIN, Antoinette et al, *Historia de un arte. La escultura. La aventura de la escultura en los siglos XIX y XX*, Barcelona, España, Editorial Carroggio, 1996, 307 pp.
- o LÓPEZ G., Julio, *La música de la modernidad: De Beethoven a Xenakis*, Barcelona, España, Anthropos, 1984, 293 pp.
- o LÓPEZ G., Julio, *La música de la posmodernidad: ensayo de hermenéutica cultural*, Barcelona, España, Anthropos, 1988, 159 pp.
- o MARTEL, Richard, *Arte acción*, D.F., México, UAM Unidad Xochimilco, 2008, 207 pp.
- o OLSON, Harry Ferdinand, *Musical engineering; an engineering treatment of the interrelated subjects of speech: Music, musical instruments, acoustics, sound reproduction, and hearing*, Nueva York, E. U., McGraw-Hill, 1952, 369 pp.
- o OSBOURNE, Peter, *Conceptual art*, Londres, Inglaterra, Phaidon, 2002, 304 pp.
- o PARCERISAS, Pilar, *Conceptualismo(s) poéticos, políticos y periféricos. En torno al arte conceptual en España, 1964-1980*, Madrid, España, Ediciones Akal, 2007, 542 pp.
- o PIERCE, John Robinson, *The science of musical sound*, Nueva York, E. U., Freeman, 1992, 270 pp.
- o RAES, A.C., *Acústica arquitectónica*, Buenos Aires, Argentina, Víctor Lerú, 1953, 217 pp.
- o RAMÍREZ Ángel, Antonio, *Cultura Musical*, Madrid, España, Editorial Almena, 1977, 319 pp.
- o SALANDIN, Andrea, et al, *100 problemas de fundamentos físicos de la arquitectura técnica: geometría de masas, mecánica de fluidos y acústica de la edificación*, Valencia, España, Universidad Politécnica de Valencia, 2004, 165 pp.
- o SALGADO A, Francisco, *Acústica musical*, Quito, Ecuador, Ed. Universitaria, 1963, 95 pp.
- o SÁNCHEZ Lacy, Alberto Ruy, *Artes de México, revista libro, no. 74. Gustavo Pérez. Cerámica contemporánea*, D.F., México, Artes de México, Museo Franz Mayer, 2005, 95 pp.
- o SETO, William W., *Teoría y problemas de acústica, traducción y adaptación*



Guillermo Sarmiento Rodríguez, D.F., México, McGraw-Hill, 1973, 195 pp.

- o SONTAG, Susan et al, *Cage-Cunningham-Johns. Dancers on a plane: in memory of their feelings*, Nueva York, E. U., A. A. Knopf in association with A. d'Offay Gallery, 1990, 166 pp.
- o STEVENS, S. S. et al, *Colección científica de Time-Life. Sonido y audición*, D.F., México, 1983, 200 pp.
- o TAYLOR, Brandon, *Arte hoy*, Madrid, España, Ediciones Akal, 2000, 176 pp.
- o VENDRELL, Sancho y Javier, Francisco, *Acústica, arquitectónica y urbanística*, D.F., México, Limusa-Noriega, 2008, 372 pp.
- o VERGO, Peter, *The Music of Painting*, Londres, Inglaterra, Phaidon, 2010, 367 pp.
- o WINSTON, Robert, *Humano. La más completa guía visual*, D.F., México, Altea, 2005, 512 pp.
- o WYSS, Beat, *La voluntad de arte. Sobre la mentalidad moderna*, Madrid, España, Abada, 2010, 316 pp.
- o YENAWINE, Philip, *How to look at Modern Art*, Nueva York, E. U., H. N. Abrams, 1991, 160 pp.

INTERNET

- o *¿Qué es la música concreta?*, en
<http://otrasmusicasotrosmundos.blogspot.mx/2010/03/que-es-la-musica-concreta.html>
- o *4' 33", 0' 00": Variaciones sobre una acción disciplinada*, en
<http://www.uclm.es/artesonoro/olobo3/fetterman/variaciones.html>
- o *4' 33"*, en
<http://www.music.princeton.edu/~carson/4%2733.htm>
- o *Acerca de John Cage*, en
<http://www.artesonoro.net/articulos/cage.html>
- o *Acústica de Chichén Itzá*, en
<http://www.acusticaweb.com/blog/acustica-arquitectonica/89.html>

- o *Acústica geométrica*, en
http://www.labc.usb.ve/EC4514/AUDIO/ACUSTICA_ARQUITECTONICA/Acustica_geometrica.html
- o *Acústica*, en
<http://acusticaweb.com/>
- o *Antecedentes arqueológicos e históricos de ocupación humana en Azcapotzalco*
en
<http://marcaz02410.tripod.com/enteratenoticiasdeazcapotzalco/id4.html>
- o *Arqueoacústica Maya. La necesidad del estudio sistemático de efectos acústicos en sitios arqueológicos* (pdf), en
<http://www.iifl.unam.mx/html-docs/cult-maya/32/claragarza.pdf>
- o *Arte cinético*, en
http://www.masdearte.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7847&Itemid=8
- o *Arte Cinético. El Arte del Movimiento*, en
<http://www.actuallynotes.com/Arte-Cinetico-Arte-en-Movimiento.html>
- o *Arte sonoro*, en
<http://www.uclm.es/artesonoro/framemenu.html>
- o *Azcapotzalco*, en
<http://www.mexicodesconocido.com.mx/azcapotzalco-barrio-magico.html>
- o *Blog de difusión de arte sonoro*, en
<http://www.artesonoro.org/>
- o *Clasificación de las voces. Características de la voz infantil y adolescente* (pdf),
en
http://www4.ujaen.es/~imayala/_private/formacionvocal/TEMA%207.pdf
- o *Colectivo Estampida*, en



- <http://estampida-proyecto.blogspot.mx/>
- o *Colectivo Estampida*, en
<http://www.facebook.com/pages/Colectivo-Estampida/150563931694019?sk=info>
 - o *Coyoacán*, en
<http://www.mexicodesconocido.com.mx/coyoacan.html>
 - o *Coyoacán, Barrio Mágico Turístico*, en
<http://www.barriosmagicos.com.mx/place/coyoacan-barrio-magico-turistico/>
 - o *Coyoacán, Cd. de México*, en
<http://coyoacanmexico.blogspot.mx/>
 - o *Curso de Acústica en Bachillerato Características del sonido: intensidad, tono, timbre y duración*, en
<http://www.ehu.es/acustica/bachillerato/index.html>
 - o *Curso de acústica*, en
<http://www.ehu.es/acustica/index.html>
 - o *Depero futurista* (pdf), en
<http://www.larsculturayciudad.com/pdf/6/Depero%20futurista.pdf>
 - o *Edu Comelles* (biografía), en
<http://www.educomelles.com/about.html>
 - o *Edu Comelles*, en
<http://in-sonora.org/ficha-artista/edu-comelles/>
 - o *Edu Comelles. Ciudad Aural*, en
<http://www.educomelles.com/auralcity/inicio.html>
 - o *El arte de los ruidos. Manifiesto Futurista, 1913*, en
<http://www.uclm.es/artesonoro/elarteruido.html>
 - o *El arte sonoro en México* (pdf), en
http://www.artesonoro.net/artesonoroglobal/ElArteSonoroEnM_xico..pdf

- o *El arte sonoro, hacia una nueva disciplina?*, en
<http://www.artesonoro.net/artesonoroglobal/ElarteSonoroHacia.html>
- o *El Arte Sonoro. Hacia una nueva disciplina*, en
<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/rocha/artesonoro.htm>
- o *El Arte Sonoro. Hacia una nueva disciplina*, en
<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/rocha/artesonoro.htm>
- o *El barrio de Coyoacán*, en
<http://www.revistabuenviaje.com/conocemexico/destinos/df/coyoacan/coyoacan.php>
- o *El Barrio Histórico de Azcapotzalco en la conformación urbana de la Delegación Azcapotzalco. Formas de habitar la ciudad y prácticas urbanas al norte de la ciudad de México*, en
http://www.historiacultural.net/hist_rev_higuera.htm
- o *El Neoplasticismo y Piet Mondrian*, en
<http://historia10arte.blogspot.mx/2010/11/el-neoplasticismo-y-piet-mondrian.html>
- o *Escultura sonora o instalación como es*, en
<http://artesonoro00.blogspot.mx/2007/05/escultura-sonora-0-instalacion-como-es.html>
- o *Explorando la producción sonora del habla* (pdf), en
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/linguistica/leng_nino/pdf/explor_producc.pdf
- o *Fluxus o el movimiento internacional contra el convencionalismo*, en
<http://www.artedehoy.net/html/revista/fluxus.html>
- o *Fluxus portal for the Internet*, en
<http://www.fluxus.org/>
- o *Fluxus. Una revolución creativa (1962-2012)* (exposición actual, boletín), en
<http://www.museonacionaldelaestampa.bellasartes.gob.mx/index.php/component/content/article/427-fluxus.html>



- o *Fundamentos físicos de los instrumentos musicales*, en
http://www.lpi.tel.uva.es/%7Enacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_05_06/io2/public_html/index.html
- o *Henri Chopin*, en
<http://ars-sonora.blogspot.mx/2009/02/henri-chopin.html>
- o *Henri Chopin*, en
<http://www.guardian.co.uk/books/2008/feb/05/poetry.culture>
- o *Henri Chopin*, en
http://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Henri_Chopin.html
- o *Historia (CELE Centro Mascarones)*, en
<http://mascarones.tripod.com/antecede.htm>
- o *Historia clínica del barrio de La Merced (pdf)*, en
<http://scielo.unam.mx/pdf/cuicui/v17n48/v17n48a17.pdf>
- o *Historia del museo (Museo Universitario del Chopo)*, en
<http://www.chopo.unam.mx/historia.html>
- o *Historia y crónica de Coyoacán*, en
<http://eloficiodehistoriar.com.mx/2008/11/16/historia-y-cronica-de-coyoacan/>
- o *Imagen y visualidad verbal: concebir la poesía en Hispanoamérica*, en
<http://cantovisible.blogspot.mx/>
- o *Inauguración: Trotamundos*, en
<http://estampida-proyecto.blogspot.mx/search/label/Trotamundos%20Espacio%20entre%20barrios>
- o *John Cage: An Autobiographical Statement*, en
http://johncage.org/autobiographical_statement.html
- o *Kandinsky: De lo espiritual en el arte*, en
<http://diariodecolormariod.blogspot.mx/2009/05/kandinsky-de-lo-espiritual-en-el-arte.html>

- o *Kinetic art*, en
<http://www.theartstory.org/movement-kinetic-art.htm>
- o *Kiosco Morisco*, en
http://www.ciudadmexico.com.mx/attractivos/kiosco_morisco.htm
- o *Kiosco Morisco, esplendor de la Santa María* (artículo), en
<http://www.oem.com.mx/oem/notas/n1211972.htm>
- o *La chinampa: una tecnología agrohidrológica sostenible*, en
http://poderedomex.com/notas.asp?nota_id=25563
- o *La instalación sonora*, en
<http://www.uclm.es/artesonoro/Olobo4/html/rocha.html>
- o *La Macchina di Luigi Russolo*, en
<http://www.ccapitalia.net/macchina/russolo.htm>
- o *La Merced donde se vive la magia de los mercados tradicionales* (pdf), en
<http://www.mexicocity.gob.mx/barriosmagicos/guiasBMT/La%20Merced.pdf>
- o *La Merced, Barrio Mágico Turístico*, en
<http://www.barriosmagicos.com.mx/place/barrio-de-la-merced-barrio-magico-turistico/>
- o *La radio futurista* (pdf), en
<http://www.uclm.es/profesorado/juanmancebo/descarga/textos/radiofuturista.pdf>
- o *La síntesis moderna de las artes*, en
<http://www.arquine.com/blog/la-sintesis-moderna-de-las-artes/>
- o *La voz humana* (pdf), en
<http://mariajesusmusica.files.wordpress.com/2008/11/lavoz.pdf>
- o *Las Nubes de Alexander Calder una acústica perfecta*, en
<http://www.arquitexs.com/2011/07/nubes-de-calder-acustica-perfecta.html>
- o *Luigi Russolo* (biografía), en



- http://proa.org/esp/exhibition-el-universo-futurista-artistas-luigi-russolo.php?keepThis=true&TB_iframe=true&height=550&width=900
- o *Manifiesto de los músicos futuristas (1910)*, en
<http://www.ccapitalia.net/macchina/manifiesto-musicos-futuristas.htm>
 - o *Manuel Rocha Iturbe* (curriculum), en
<http://www.artesonoro.net/curriculum.html>
 - o *Manuel Rocha Iturbe*, en
http://www.artelameda.bellasartes.gob.mx/Archivo/archivo/index.php/Manuel_Rocha_Iturbide
 - o *Manuel Rocha Iturbe*, en
<http://www.artesonoro.net/ManuelRochaiturbide.html>
 - o *Manuel Rocha Iturbe*, en
<http://www.myspace.com/manuelrochaiturbide>
 - o *Manuel Rocha Iturbe*, en
<https://www.facebook.com/manuelrochaiturbide>
 - o *Multiple Strategies: Beuys, Maciunas, Fluxus* (artículo), en
http://www.artdaily.com/index.asp?int_sec=2&int_new=19486&b=george%20maciunas#.URQI7_KOytM
 - o *Música concreta*, en
<http://www.hagaselamusica.com/ficha-periodos-musica/siglo-xx/musica-concreta/>
 - o *Música y tecnología Luigi Russolo y “L’intonarumori”, la primera máquina de ruidos acústicos*, en
<http://qtfalta.blogspot.mx/2011/01/musica-y-tecnologia-luigi-russolo-y.html>
 - o *Nicolas Schöffer* (biografía), en
<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/s/schoffer.htm>
 - o *Nicolas Schöffer*, en
<http://burgher-art-facts.tripod.com/schoffer.html>

- o *Nicolas Schöffer*, en
<http://dada.compart-bremen.de/node/3609>
- o *Nicolas Schöffer*, en
http://www.artecreha.com/El_Arte_y_su_mundo/nicolas-schoffer.html
- o *Nicolas Schöffer*, en
<http://www.olats.org/schoffer/eindex.htm>
- o *Poesía fonética y sonora (vanguardias históricas de siglo XX)*, en
<http://www.merzmail.net/fonetica.htm>
- o *Radar*, en
http://www.difusioncultural.unam.mx/saladeprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=878:335-radar&catid=14:coordinacion-de-difusion-cultural&Itemid=4
- o *Ruido Blanco*, en
<http://z4rt.com/carcamo/camara-de-lambda/>
- o *Santa María La Ribera*, en
<http://www.mexicodesconocido.com.mx/santa-maria-la-ribera.html>
- o *Santa María La Ribera, Barrio Mágico Turístico*, en
<http://www.barriosmagicos.com.mx/place/santa-maria-la-ribera-barrio-magico-turistico/>
- o *Santa María la Ribera, del esplendor a los días de ocaso (artículo)*, en
<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/109196.html>
- o *Santa María la Ribera, donde se vive la magia del pasado que permanece con elegancia y dignidad (pdf)*, en
<http://www.mexicocity.gob.mx/barriosmagicos/guiasBMT/Santa%20Maria%20La%20Ribera.pdf>
- o *Transnational Multimedia: Fortunato Depero's impressions of New York city (1928-1930)*, en
<http://www.escholarship.org/uc/item/7ff9j31s#page-4>
- o *Trotamundos. El barrio de la Merced y su historicidad*, en



- <http://www.gestioncultural.org.mx/trotamundos.php>
- o *Trotamundos. El barrio de La Merced y su historicidad. Colectivo Estampida*, en http://casatalaveraexpos.blogspot.mx/2012_03_01_archive.html
 - o *Xochimilco*, en <http://www.elclima.com.mx/xochimilco.htm>
 - o *Xochimilco*, en <http://www.mexicocity.gob.mx/barriosmagicos/xochimilco.html>
 - o *Xochimilco*, en <http://www.mexicodesconocido.com.mx/xochimilco1.html>
 - o *Xochimilco, Barrio Mágico Turístico*, en <http://www.barriosmagicos.com.mx/place/barrio-de-xochimilco-barrio-magico-turistico/>
 - o *Xochimilco, Ciudad de México*, en <http://www.turiguide.com/Resto-de-la-Ciudad/canales-de-xochimilco.html>

