

ACERCAMIENTOS ENTRE LA CIMÁTICA, LA ESCULTURA SONORA Y
NUEVOS MEDIOS ARTÍSTICOS

LORENA CHAJÍN ORTIZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ARTES PLÁSTICAS

BUCARAMANGA

2019

ACERCAMIENTOS ENTRE LA CIMÁTICA, LA ESCULTURA SONORA Y
NUEVOS MEDIOS ARTÍSTICOS

LORENA CHAJÍN ORTIZ

Trabajo de investigación para optar por el título de Maestra en Artes Plásticas

DIRECTOR

NICOLÁS CADAVID

Magister en Artes Visuales

CODIRECTOR

FRANCISCO JAVIER TOUS OLAGORTA

Doctor en Bellas Artes

TUTOR

HÉCTOR IVÁN NAVARRETE MADRID

Maestro en Artes Visuales

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ARTES PLÁSTICAS

BUCARAMANGA

2019

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	16
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 OBJETIVO GENERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. PROCESO	19
4.1 PRIMERA ETAPA.....	19
4.1.1 Construcción.....	22
4.1.2 Pruebas físicas con la escultura realizada.....	29
4.2 SEGUNDA ETAPA	31
4.2.1 Construcción: la escultura ha mutado.....	33
4.2.2 Un nuevo medio para la cimática.....	42
4.2.3 La acción performática como método de acercamiento.....	47
4.3 ANTECEDENTES.....	51
4.3.1 Primer experimento.....	53
4.3.2 Proyector de sonidos.....	53
4.3.3 Cubo cimático.....	55
4.3.4 La voz en expansión.....	57
5. DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL.....	59
5.1 SOBRE EL PAISAJE ARTIFICIAL Y SU RELACIÓN CON LAS DISCIPLINAS	62
5.2 REFERENTES.....	65
5.2.1 Margaret Watts Hughes, “The Eidophone, the voice figures”, 1904.....	66
5.2.2 Thomas Wilfred, “Clavilux”, 1919.....	69
5.2.3 Gary Hill, “Mediations” 1986.....	70

5.2.4 Mikel Arce “. *WAV”, 2004.	71
5.2.5 Lisa Park, “eunoia”, 2013.....	72
6. DESCRIPCIÓN FORMAL (APROXIMACIÓN A LA MATERIALIZACIÓN DE LA OBRA)	74
7. CONCLUSIONES	79
BIBLIOGRAFÍA.....	81

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Primer boceto.....	23
Imagen 2. Primera maqueta.....	24
Imagen 3. Sistema tres tornillos.....	25
Imagen 4. Segunda maqueta.....	26
Imagen 5. Bocetos digitales.....	27
Imagen 6. Primer prototipo.....	28
Imagen 7. Patrones visibles en primer prototipo.....	30
Imagen 8. 4to encuentro de Escultura Sonora.....	31
Imagen 9. Las tres vistas.....	34
Imagen 10. Bidimensional a tridimensional.....	35
Imagen 11. Base 1.....	37
Imagen 12. Escultura sonora 1.....	38
Imagen 13. Creando tornillo.....	39
Imagen 14. Escultura sonora 2.....	40
Imagen 15. Baquetas.....	41
Imagen 16. Consola de sonido.....	43
Imagen 17. Piezoeléctrico y tonoscopio.....	44
Imagen 18. Boceto tonoscopio 1.....	46
Imagen 19. Materiales tonoscopio.....	47
Imagen 20. Interactores en ASAI Academia.....	49
Imagen 21. Interactores en Museo del Metro CDMX.....	50
Imagen 22. Proyecciones de sonidos.....	54
Imagen 23. Proyector de sonidos.....	55
Imagen 24. Cubo Cimático.....	56

Imagen 25. La voz en expansión	57
Imagen 26. Patrones de la voz	58
Imagen 27. Imagen del libro de Watts	68
Imagen 28. Órgano de Wilfred	69
Imagen 29. Captura de vídeo Mediatons de Hill	71
Imagen 30. Instalación cimática de Mikel Arce	72
Imagen 31. Lisa Park activando su instalación	73
Imagen 32. Boceto Vaivén. Instalación final	75
Imagen 33. Vaivén. Instalación final	76
Imagen 34. Vaivén. Activación.....	77
Imagen 35. Interactores activando Vaivén.....	77
Imagen 36. Vaivén. Patrón cimático	78

RESUMEN

TÍTULO: ACERCAMIENTOS ENTRE LA CIMÁTICA, LA ESCULTURA SONORA Y NUEVOS MEDIOS ARTÍSTICOS*

AUTOR: LORENA CHAJÍN ORTIZ**

PALABRAS CLAVE: ESCULTURA SONORA, PAISAJE, ARTIFICIAL, CIMÁTICA, ARTE SONORO, METAL, TECNOLOGÍA

DESCRIPCIÓN:

Vaivén es una propuesta instalativa, resultado del proyecto de investigación titulado Acercamientos entre la Cimática, la Escultura Sonora y los Nuevos Medios Artísticos, desarrollado durante mi estancia de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM en Ciudad de México. La instalación está compuesta por dos esculturas sonoras de metal conectadas a micrófonos piezoeléctricos, los cuáles transducen las vibraciones emitidas por uno o más interactores mediante la percusión, la fricción o cualquier otro tipo de activación que se les ocurra aplicar, y las envían a una consola de sonido, en cuya salida está conectado un artefacto que permite visualizar las mismas frecuencias. Como consecuencia de este proceso, los sonidos pueden visualizarse. Este fenómeno se conoce dentro de la física como un proceso cimático. La obra propone un diálogo con lenguaje propio, producto de la interacción entre el humano, quien representa lo natural y las demás piezas de la instalación, que representan lo artificial, en donde la esencia de la obra solo se revela en el momento en que las partes que la componen interactúan, una analogía entre lo natural y lo artificial, un acto performático que propone una perspectiva del paisaje actual, el cual tiende cada día más hacia lo sintético.

* Trabajo de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Artes Plásticas. Director: Nicolás Cadavid, Magister en Artes Visuales.

ABSTRACT

TITLE: APPROACHES BETWEEN CIMATICS, SOUND SCULPTURE AND NEW ARTISTIC MEDIA*

AUTHOR: LORENA CHAJÍN ORTIZ**

KEYWORDS: SOUND SCULPTURE, LANDSCAPE, ARTIFICIAL, CIMATIC, SOUND ART, METAL, TECHNOLOGY

DESCRIPTION:

Vaivén is an instalative proposal that results from the researching project named “Approaches between the cymatic, sound sculpture and the news artistic media”, developed during my researching at UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) in Mexico City. Its composed by two metallic sound sculptures connected to piezoelectric microphones transducing vibrations from one or more interactors by percussion, friction or any other kind of activation that you can apply. That vibrations are sent to a soundboard that is connected to an artifact allowing to visualize the same frequencies. As a consequence of this process, the sounds can visualize. This phenomenon is identified in physics like a cymatic process. The work proposes a dialog with proper language as a product of the interaction between humans who represents the natural (or living thing) and the other pieces of the installation that represents the artificial, it is a performatic act that proposes a perspective of the current landscape which tends every day to the synthetic.

* Bachelor Thesis

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Artes Plásticas. Director: Nicolás Cadavid, Magister en Artes Visuales.

INTRODUCCIÓN

Alguna vez en mi adolescencia observaba un alfiler metálico que danzaba al ritmo de la música sobre el cono de un altavoz. Sus movimientos variaban, y se repetían a causa de la vibración generada por la canción que escuchaba en ese momento. Tal fenómeno tenía unas características cautivadoras, la imagen percibida me resultaba bastante agradable de contemplar.

Sonidos de esculturas transducidos a imágenes; este proyecto de investigación cuestiona la relación actual entre el ser humano y los avances tecnológicos con los que interactúa, así como la forma en la que se relaciona el sonido y la imagen para configurar un paisaje artificial, un paisaje construido con un lenguaje propio, cuya existencia depende de la interacción de las partes relacionadas. Sugiere el "paisaje artificial" como la relación de dependencia entre la especie humana y las cosas que construye con elementos que son productos de aleaciones de material orgánico con material artificial, así como de fenómenos naturales a los cuáles es posible observar mediante la implementación de métodos científicos. De tal forma, mi propósito con este proyecto es construir una instalación que me permita investigar y experimentar sobre cómo realizar acercamientos entre la cimática, la escultura sonora y nuevos medios artísticos.

La descripción del proceso creativo inicia en el capítulo cuatro, el cual se divide en tres apartados; la primera etapa consiste en explorar aspectos técnicos de los principios de construcción de esculturas sonoras de los hermanos Baschet, aplicándolos a la construcción de piezas sonoras que incorporan la cimática. En la segunda etapa se basa en explorar aspectos estéticos y conceptuales, así como también en implementar el uso de nuevos medios para encontrar una forma alternativa para realizar acercamientos; una característica importante de esta etapa es la forma de realizar los experimentos, la primera escultura creada fue llevada a la escena, en donde el público interactuó con esta y dio diversas

opiniones sobre la estética, el sonido, la percepción de la obra, la manera de relacionarse con esta y la sensación experimentada al activar las piezas. Dichas activaciones fueron parte de la exploración conceptual que propone crear un lenguaje propio dentro de la instalación. El tercer apartado es el de antecedentes, en donde se encuentran antecedentes científicos y artísticos pertinentes para comprender el proyecto. Seguido, realicé un recorrido por los artefactos que he creado previo al inicio del proyecto de investigación.

En el capítulo cinco se desarrolla la descripción conceptual que inicia por describir aspectos importantes de las disciplinas en estudio, y termina en relacionarlas con el tema del paisaje artificial. El segundo apartado se centra en ejemplificar la relación entre asuntos conceptuales y las disciplinas en cuestión, abordadas mediante la exploración obras de algunos artistas contemporáneos quienes utilizan el sonido y los medios científicos para la construcción de sus propuestas artísticas.

Luego de realizar un análisis técnico, teórico y conceptual del proyecto en materia, en el capítulo seis, desarrollé la descripción formal de la instalación final, en donde especifico cada pieza que la conforma y presento una imagen que se aproxima a la ubicación de la obra en el espacio en donde será expuesta, imagen a la que con intervención digital agregué algunos elementos que estarán presentes en el momento del montaje.

Al final, en el capítulo siete indico las conclusiones basadas en los resultados de los experimentos realizados durante el desarrollo del proyecto, así como cuestiones importantes para tener en cuenta en un futuro, en la continuidad de la investigación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En ocasiones es difícil encontrar un camino entre la ciencia y el arte; esto debido a que la ciencia apunta a la exactitud, no espera nada más allá los resultados de un experimento, sin embargo, los medios actuales con los cuales se realizan experimentos científicos, se pueden emplear con fines artísticos, por lo tanto, son motivo de reflexión sobre temas de la actualidad. Estos nuevos medios y los materiales con los que se construyen son el camino para que el ser humano interactúe con dos realidades, una natural y otra artificial; de tal forma actualmente el ser humano se encuentra en un trance, entre la naturaleza de su existencia y la artificialidad que él mismo ha creado para reemplazar lo orgánico, sea por placer o por la necesidad de prolongar la vida.

Por lo anterior, nace la necesidad de realizar una exploración plástica del paisaje actual, entendido como un paisaje artificial caracterizado por el diálogo constante entre la naturaleza y la artificialidad. Dicha exploración se lleva a cabo mediante la construcción de una instalación interdisciplinar para responder a la pregunta ¿cómo construir una propuesta artística sonoro-visual e interactiva, que genere un diálogo entre lo natural y lo artificial, mediante la incorporación de procesos cimáticos en la escultura sonora a través de elementos de los nuevos medios artísticos, para configurar un paisaje artificial?

El presente proyecto de investigación toma cuerpo al momento de tener la posibilidad de realizar una estancia de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, en donde como parte del Grupo Interdisciplinario de Experimentación e Investigación de Escultura Sonora GIEIES y del Grupo de Investigación Imago Postaural GIIP, tuve la oportunidad de aprender nuevas técnicas y referentes de escultura sonora y arte sonoro, aportes que fueron de gran utilidad para responder al problema planteado, el cual consistió en realizar acercamientos entre la cimática, la escultura sonora y las artes de los nuevos

medios, mediante la creación de una instalación que incorporara las tres disciplinas.

Según el Diccionario de la Real Academia Española¹, experimentar es probar y examinar prácticamente la virtud y propiedades de algo, o también, en las ciencias fisicoquímicas y naturales, hacer operaciones destinadas a descubrir, comprobar o demostrar determinados fenómenos o principios científicos.

En el caso de este proyecto que pretende incorporar prácticas artísticas contemporáneas con la ciencia, la experimentación es un método apropiado para conocer aspectos científicos mientras se crea un producto artístico. La exploración de los materiales utilizados, el desarrollo de una técnica apropiada para lograr el objetivo, el conocimiento de la composición física y química, el comportamiento de los materiales respecto al movimiento y el sonido son aspectos esenciales para concretar o sintetizar la instalación que compuse, más cuando el funcionamiento de las piezas que contiene obedece a parámetros físicos específicos.

De tal forma, existe diferencia entre la experimentación científica y la experimentación en el arte, en la primera se realiza con el fin de demostrar fenómenos o principios científicos, mientras que en la segunda se opta por construir un discurso poniendo en práctica los recursos científicos.

El hecho de que un mismo acontecimiento científico sorprende a personas que se desempeñan en distintas disciplinas, en este caso el artista transfiere las emociones o los cuestionamientos que en él surgen al respecto al acontecimiento. En el artículo Arte y Ciencia: Similitudes y Diferencias, el museólogo y museógrafo

¹Real Academia Española, Diccionario de la Lengua Española. Definición de experimentar. Real Academia Española. Madrid, España. Diciembre de 2018, Edición del Tricentenario. [Consultado: 24 de mayo de 2019]. Disponible en Internet: <https://dle.rae.es/?id=HlUtMRm>

Ricardo Cano² comenta: La ciencia estudia quién puede percibir el azul y otras sensaciones neuro-biológicas; quién puede o no sentirlas y el porqué de esa diferencia. El arte, sin embargo, transmite sentimientos y emociones, sin exigir a cambio una comprensión racional sobre las mismas.

La experimentación ha sido un método que ha estado presente durante mi trayectoria artística, en donde siempre me he inclinado por explorar materiales basándome en procesos utilizados en el desarrollo de avances científicos y tecnológicos y de tal forma, he aprendido sobre ciencia, así como también ha aumentado el interés por explorar conceptualmente la relación entre la naturaleza y lo artificial, relación importante en el contexto actual, desencadenada por el desarrollo de las ciencias y las tecnologías.

Para responder a la pregunta del problema, la metodología elegida fue la experimentación y se desarrolló en dos etapas. La primera etapa consistió en la exploración y experimentación de técnicas y materiales para la construcción de esculturas sonoras, mientras la segunda etapa se centró en sintetizar lo aprendido en una instalación, en donde el espectador se convierte en interactor al tener la opción de activar las esculturas y así mismo, la obra en su totalidad. En el desarrollo de la segunda etapa la experimentación se inclinó hacia la puesta en escena, con el fin de encontrar la relación exacta entre el interactor y la obra, de tal forma, el concepto de paisaje artificial tomó fuerza al encontrar su complemento en el ser humano que activa las piezas.

² CANO, Ricardo. Arte y Ciencia: Similitudes y Diferencias. EVE Museos e Innovación. España. 2 de febrero de 2018, párr. 2.[Consultado: 24 de mayo de 2018]. Disponible en internet: <https://evemuseografia.com/2018/02/02/arte-y-ciencia-similitudes-y-diferencias/>

2. JUSTIFICACIÓN

Desde Margareth Watts Hughes, una cantante quien por accidente al experimentar con la modulación de su voz descubrió que los sonidos se pueden visualizar en patrones específicos; hasta los artistas sonoros contemporáneos Gary Hill, Ferran Lega, Mikel Arce y Lisa Park entre otros; la cimática, por sus características estéticas como las formas abstractas que revelan los patrones a través de un material depositado en una membrana vibrante y el impacto que produce la reflexión sobre la relación directa entre el sonido y la imagen en un acontecimiento natural, ha evolucionado hasta llegar a convertirse en una herramienta de creación a través de su incorporación como disciplina científica en distintas disciplinas de las artes. De hecho, el artista Ferran Lega Lladós investiga en su tesis "La Cimática como herramienta de creación artística", la incorporación de dicha disciplina científica en distintas disciplinas de las artes, entre las cuáles se destacan la escultura, los nuevos medios y la instalación.

En España la escultura sonora y la cimática se han combinado para dar fuerza a estas disciplinas. Un ejemplo son las instalaciones de Mikel Arce y Ferrán Lega Lladós, quién en su tesis citada anteriormente, relata la realización de experimentos en los que se incorporaron procesos cimáticos en esculturas sonoras originales de los hermanos Baschet en la búsqueda de nuevas dimensiones para la cimática.

En países como España, México, Estados Unidos y Reino Unido, la cimática ha tenido diversos acercamientos a los nuevos medios artísticos. En Colombia, Leonel Vasquez, ha incursionado en estos acercamientos, quienes recrea paisajes sonoros naturales con máquinas o artefactos sonoros manipulados por el hombre.

En la Universidad Antonio Nariño UAN, en Bogotá, Colombia, se encuentra una escultura *Après-Baschet* construida por el artista catalán Josep Cerdá en el 2017 durante el lanzamiento de la Maestría en Arte Sonoro, lo cuál es un índice del

interés por incluir la escultura sonora y las prácticas interdisciplinarias en mi país de origen.

En este sentido, la investigación realizada imparte un alto grado de significancia para el desarrollo interdisciplinar en la región, es un referente local de la aplicación de la ciencia en nuevos medios artísticos y aporta conocimientos sobre la escultura sonora, una disciplina del arte en expansión que educa sobre aspectos científicos al mismo tiempo que se construye, consolidando además, a la Universidad Industrial de Santander, como un referente a nivel de país, en este campo.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una instalación sonoro-visual e interactiva en donde se manifiesten acercamientos entre procesos cimáticos, la escultura sonora y los nuevos medios artísticos, mediante la incorporación de estas disciplinas en experimentos, con el fin de construir un paisaje artificial característico del contexto actual, en donde el ser humano interactúa y se comunica constantemente con tecnologías producto de su creación.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir esculturas sonoras en metal mediante la aplicación del conocimiento adquirido sobre la manipulación de distintas herramientas del taller y con base en principios de construcción de esculturas sonoras.
- Validar la función sonora y conceptual de las esculturas mediante el acto performático, con el propósito de encontrar mejoras en cuanto a su activación en escena, la forma en la que el interactor se relaciona con la escultura en el espacio para establecer un diálogo.
- Poner en práctica técnicas empleadas en mis antecedentes para la construcción de artefactos sonoros que hacen posibles procesos cimáticos, complementándolas con elementos y técnicas empleadas en nuevos medios artísticos y el arte sonoro.

4. PROCESO

Dividí el desarrollo del proyecto en dos etapas. La primera etapa se centró en la exploración y experimentación de técnicas y materiales por medio de los cuáles se puede construir una escultura sonora con funciones cimáticas. En la segunda etapa se consolidaron los conocimientos y resultados adquiridos en la primera etapa con nuevos medios artísticos, utilizados especialmente en la producción de arte sonoro, cumpliendo estos objetivos, logré la construcción de una instalación que propone la interacción entre los elementos que la componen, un diálogo con lenguaje propio (tecnología), en donde el humano se comunica con los demás elementos de la obra mediante su forma de activar las esculturas.

4.1 PRIMERA ETAPA

En la primera etapa busqué acercamientos entre los artefactos cimáticos realizados con anterioridad y los conocimientos sobre escultura sonora que adquirí durante el primer semestre de estancia de investigación en el Grupo Interdisciplinario de Experimentación e Investigación de Escultura Sonora (GIEIES). Sin embargo, dichos acercamientos adquirieron mayor fuerza e importancia durante la segunda etapa del proyecto.

En el grupo de investigación GIEIES adquirí diversos conocimientos técnicos, teóricos y prácticos, de los cuales se destacan los principios para la construcción de esculturas sonoras establecidos por los hermanos François y Bernard Baschet, artistas franceses que enlazaron las artes y las ciencias. Reconocidos por ser pioneros de la escultura sonora desde que iniciaron su investigación en 1950,

quienes para su construcción desarrollaron un sistema propio que Martí Ruiz³ precisa en su tesis: "un esquema abstracto de las funciones y los elementos de cualquier objeto sonoro. Este esquema permite analizar cuidadosamente todos los instrumentos existentes, todos los objetos sonoros existentes, y permite el desarrollo de toda la obra Baschet sin cesar. "

A las producciones artísticas desarrolladas teniendo en cuenta los conceptos aplicados en dicho sistema se les denominó *Après Baschet*, definida por Martí Ruiz como "expresión polisemia que en francés indica claramente la referencia posteridad, y en catalán hace referencia al aprendizaje⁴". De tal forma, las esculturas sonoras que construí hacen parte de este conjunto de creaciones denominadas *Après Baschet*, poseen características estéticas que difieren de las obras Baschet originales, pero conservan los mismos principios de construcción.

Para iniciar, construí una pieza teniendo en cuenta los principios establecidos por los hermanos Baschet. Está compuesta por 4 partes, cada una funciona como uno o varios elementos físicos de los principios de construcción de esculturas sonoras establecidos por los hermanos Baschet. En su tesis sobre la obra Baschet, Martí Ruiz los puntualiza de la siguiente forma⁵:

- Oscilador: un material con una forma capaz de vibrar.

³ RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Traducido del catalán. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015, p 62.

⁴ RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Traducido del catalán. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015, p 497.

⁵ RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Traducido del catalán. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015, p 62.

- Acción: forma de interacción con el oscilador capaz de suministrarle energía para que vibre.
- Difusor: elementos o propiedades que transmiten la vibración al medio y la hacen audible.
- Gamas: elementos o dispositivos que permiten generar y organizar gamas de sonido, modular la frecuencia de la vibración del oscilador.
- Resonadores: las adiciones o modificaciones de los factores anteriores enriquecen las vibraciones del sistema.

Al tener noción de dichos principios pude localizarlos dentro de la pieza que me propuse construir, A continuación, describo cada una de las partes y su función de acuerdo con los mencionados principios:

Oscilador: esta función la tiene la espiral de alambción, recoge las vibraciones y las envía al difusor, es decir, la placa de acero superior. La forma de espiral produce reverberación del sonido.

Difusor: membrana vibrante. Esta pieza es tanto difusor como oscilador según los principios Baschet, pero de acuerdo a los principios de la cimática, esta misma parte corresponde a la membrana vibrante, la cual en este diseño, al ser incidida con una fuente de luz, proyecta su espectro lumínico sobre cualquier superficie que se encuentre en su trayectoria. El difusor es la membrana sonora, en esta superficie se propagan las ondas emitidas por el oscilador, las mismas que crean patrones según el punto en donde se acumule la vibración; al respecto el Dr. Jenny⁶ comenta en su libro Cymatics que la vibración transporta el material que esté sobre la membrana desde las zonas llamadas antinodos en las cuales la

⁶ JENNY, Hans. Cymatics: A study of wave phenomena and vibration: The structure and dynamics of waves and vibrations. Enero, 2001, vol. 1, p 21.

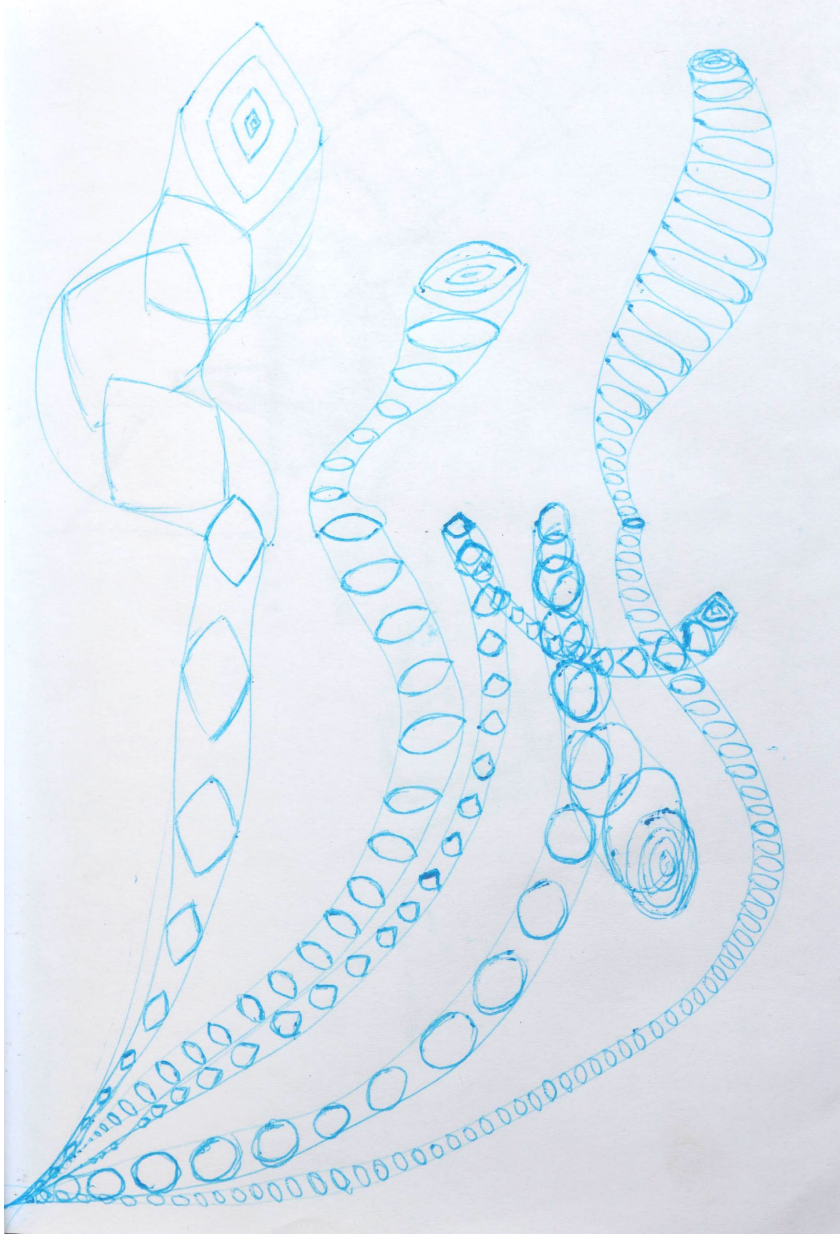
vibración es variable, hasta las zonas lineares o líneas nodales, las cuales son puntos fijos en los que la vibración no afecta.

Nodos: Corresponden a tres abrazaderas que sujetan el oscilador, la espiral de alambón a la base y una que sujeta el difusor al oscilador. En estos puntos no existe vibración.

Base: Está compuesta por dos placas de acero de 20 x 22 cm, ensambladas con un tornillo de 2 pulgadas en cada una de sus esquinas. Acorde a los principios Baschet, la base funciona como caja de resonancia, soporte, encía y oscilador, esta parte recoge las vibraciones y las envía al difusor.

4.1.1 Construcción. Realicé en mí bitácora un dibujo que representa la salida y expansión de ondas sonoras, espirales que incrementan y disminuyen el tamaño de su circunferencia (Imagen I).

Imagen 1 Primer boceto



Más adelante quise llevar este dibujo a un objeto tridimensional, para lo cual construí una maqueta en la cual exploré la forma para poder encontrar los posibles

materiales a utilizar al realizarla en una escala mayor. El resultado fue una espiral sujeta a una base y de cuya vuelta más amplia salía un difusor (Imagen II).

Imagen 2. Primera maqueta



El metal sugerido para construir la espiral fue el alambre de acero. Es el más importante en la construcción de las piezas sonoras, utilizado con regularidad en el campo de la construcción. Para mis piezas utilicé alambre de $\frac{1}{4}$ " de diámetro. Es un material maleable y resistente a la corrosión.

A continuación, describo los pasos que llevé a cabo en la construcción de la primera pieza, proceso en el cual aprendí a utilizar varias herramientas y máquinas del taller:

- Para darle forma de espiral al alambión utilicé un tornillo de banco y un tubo de acero. El resultado no fue muy satisfactorio, por lo cual procedí a construir un sistema para formar la espiral con mayor facilidad.
- Apoyada en el sistema de tornillos, pude formar una segunda espiral ya mejorada, la cual escogí para continuar la construcción de la escultura sonora.

Imagen 3. Sistema tres tornillos



- Al terminar la espiral procedí a resolver cuál sería su base, para lo cual utilicé láminas de acero, las cuales pulí utilizando cardas para taladro.
- Necesité construir una nueva maqueta para definir cómo sujetaría la espiral de alambión a la base. La solución fue utilizar "abrazaderas en forma de U". (Imagen IV)

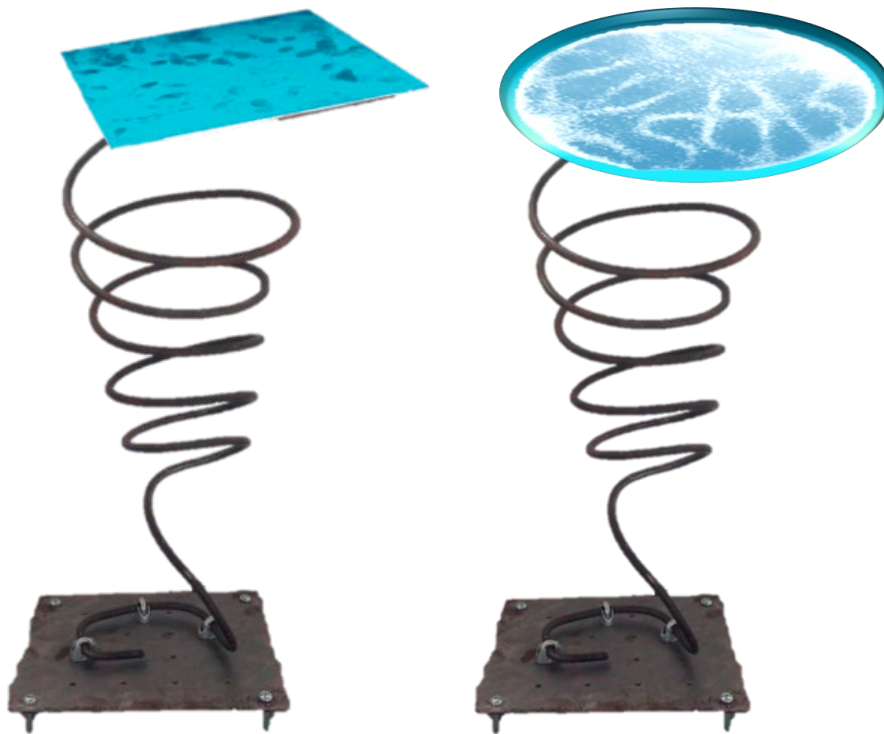
- Conseguí las abrazaderas en forma de U justas para el calibre del alambón utilizado. Realicé las respectivas marcas de los agujeros en los que encajarían 3 abrazaderas, los cuales perforé utilizando un taladro de banco. También perforé las esquinas del rectángulo de la base para ubicar los 4 tornillos que funcionan como las patas de la escultura.
- Ensamblé la espiral a la base con las abrazaderas, ajustándolas con una llave de tuercas al igual que los tornillos que funcionarían como patas.
- Sobrepose otra placa de acero en la parte de la escultura en la que se ubicaría la membrana vibrante para observar posibilidades de formas para esta parte superior.
- Ensamblé una segunda placa de acero en la base para darle más peso a este soporte y también para que el sonido creara mayor resonancia.

Imagen 4. Segunda maqueta



- Los tornillos de 1 pulgada resultaron ser muy cortos, por lo cual los cambié por otros de 2 pulgadas.
- Pensando en la finalización de la escultura realicé bocetos digitales comparando formas cuadradas y redondas. Escogí la redonda por la facilidad de conseguir una pieza económica y fácil de manipular para esta etapa de la escultura.
- La pieza redonda que funcionaría como difusor más apta por el momento fue un comal, objeto de la cocina en el que regularmente se calientan las tortillas mexicanas. Ensamblé este comal a la parte superior de la espiral utilizando abrazaderas al igual que la base.

Imagen 5. Bocetos digitales



La pieza terminada consta de una base que a su vez funciona como caja de resonancia, compuesta por dos placas rectangulares de acero de 20 x 22 cm, ensambladas con un tornillo de 2 pulgadas en cada una de sus esquinas. De la base, sujeta con tres abrazaderas que funcionan como nodos, se encuentra la espiral de alambrón de $\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro, que posee 6 vueltas (2 metros) en vertical hasta llegar a la parte superior, de la cual está sujeta con una abrazadera una placa redonda de metal de 15 cm de radio.

Imagen 6. Primer prototipo



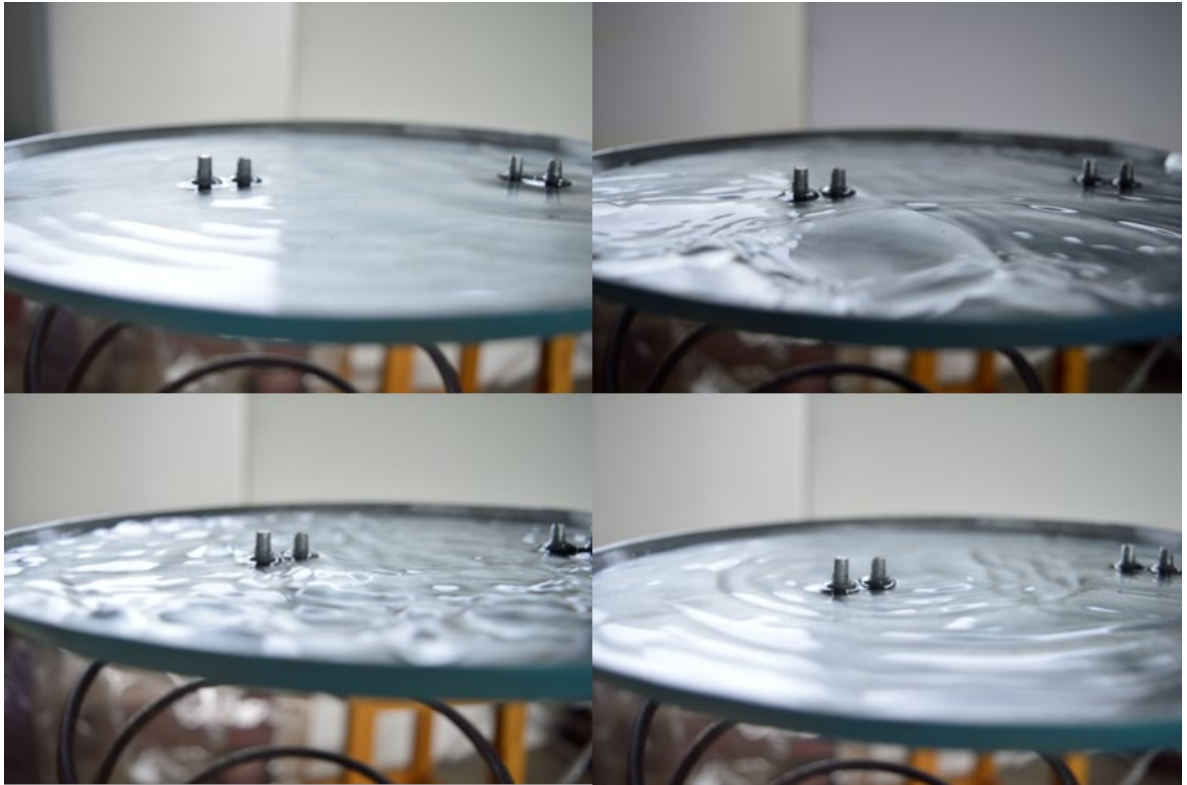
4.1.2 Pruebas físicas con la escultura realizada. Aprovechando la forma de plato del difusor o membrana vibrante ubicado en la parte superior de la escultura, realicé pruebas con arena y agua para comprobar si era posible visibilizar patrones, obteniendo así las imágenes cimáticas deseadas.

Al agregar arena en la membrana vibrante el resultado no fue muy satisfactorio, los patrones no se visualizaban con claridad al hacer sonar la escultura.

Por el contrario, al agregar agua sobre la membrana vibrante, se visibilizaron patrones tridimensionales más definidos, pero presentó el problema técnico de que este elemento se filtra entre los resquicios de la parte en donde se atornillan las abrazaderas, lo cual solucioné utilizando empaques de hule que se ajustaban a los tornillos de las abrazaderas impidiendo que el agua se filtrase.

Finalmente se lograron visualizar patrones en el agua, los cuales se revelaban con tan solo activar la vibración mediante el tacto y la fricción de los dedos de una persona. (Imagen VII).

Imagen 7. Patrones visibles en primer prototipo



Al utilizar los empaques de hule y agregar dos nodos en el punto de ensamble del difusor o membrana vibrante con la espiral (oscilador), la estructura perdió resonancia, sin embargo, las vibraciones, aunque no alcancen a ser percibidas por el oído, siguen generándose y pueden percibirse mediante el tacto y la vista, característica principal de la cimática.

El resultado fue una escultura sensible al tacto, capaz de revelar patrones de las vibraciones emitidas a la espiral. Este resultado fue expuesto en el 4º Encuentro Interdisciplinario de Escultura Sonora y Música Experimental, llevado a cabo el 29 de noviembre del 2018 en el laboratorio de escultura de la Unidad de Posgrado en Ciudad Universitaria UNAM, Ciudad de México (Imagen VIII).

Imagen 8. 4to encuentro de Escultura Sonora



4.2 SEGUNDA ETAPA

La presente etapa consiste en afianzar los conocimientos aprendidos durante el primer semestre de estancia con los conocimientos y resultados adquiridos durante el desenlace de la investigación en el segundo semestre de estancia. Para ello tuve de nuevo el apoyo del Grupo Interdisciplinario de Experimentación e Investigación de Escultura Sonora (GIEIES) y además, el del Grupo de Investigación Imago Postaural GIIP que brindó los conocimientos necesarios para la incorporación de nuevos medios utilizados en el arte sonoro.

Al inicio de la segunda etapa necesitaba una guía de partida, por lo cuál tuve que plantearme ciertas preguntas que tenía sobre el rumbo de mi pieza sonora. De este proceso surgieron cuestionamientos como: ¿es necesario realizar experimentos con otros materiales?, ¿por qué utilizar tal material y no otro?, ¿cómo encontrar las soluciones técnicas que requiere la pieza?, ¿existe un ideal de la pieza?, ¿cómo o cuándo sé si mi pieza funciona bien sonoramente?, ¿el aspecto visual de la pieza debe obedecer a principios de la escultura en general?, ¿de verdad es necesario realizar acercamientos entre los resultados ya obtenidos y el arte sonoro (en relación con los nuevos medios)?, ¿qué frecuencias utilizaré para visualizar patrones cimáticos?, ¿Cuál será el lugar para mis piezas?. Todos estos cuestionamientos se fueron solucionando en el desarrollo de la segunda etapa.

Mientras en el taller de escultura de la Unidad de Posgrado de la UNAM trabajaba en la exploración física y formal de las esculturas, en el taller de arte sonoro aprendía distintas opciones para incorporar elementos de los nuevos medios (relativos al arte sonoro) a las esculturas.

La mutación formal de la escultura llevó a la cimática a incorporarse en las piezas sonoras mediante piezos eléctricos y una consola electrónica. De tal forma, al activar las esculturas, las vibraciones generadas se envían a un altavoz por medio de los piezos eléctricos, pero para poder crear una conexión entre estos mismos, es necesario utilizar una consola de audio, en la que también es posible manipular aspectos del sonido como los tonos graves, los medios y los agudos, logrando así un mayor control sobre los patrones cimáticos generados en la membrana del altavoz.

Las nuevas esculturas están compuestas por piezas sonoras en formas de espirales u ondas, cuyas formas las realicé utilizando el método descrito en la primera etapa del proyecto. Dichas piezas están conectadas a una consola de audio mediante piezos eléctricos. A continuación, la descripción de la construcción y otros acontecimientos.

4.2.1 Construcción: la escultura ha mutado. Durante el desarrollo de la primera etapa obtuve resultados interesantes y merecedores de seguir explorando. Los inconvenientes que se tuvo al ensamblar distintos materiales, pasaron a ser los puntos por solucionar durante el desarrollo de la segunda etapa, cuestiones físicas que exigen ciertos parámetros al momento de la construcción de una escultura sonora. Dichos parámetros físicos conducen a la transformación formal de la escultura, que, por su característica sonoro-visual, también conduce a la transformación del sonido.

La mutación de la pieza ocurrió en la práctica de una estrategia metodológica propuesta por uno de mis tutores, el Mtro. Iván Navarrete⁷, quien propone en su tesis de maestría:

“Partir de la experimentación plástica porque permite “ver el qué pasa si...” y esto da pie a enfrentar un hecho en sí, hay que precisar que esta acción debería de carecer de intención o en todo caso permitir trascender una intención inicial prejuiciada. De dicha experimentación entonces se van a desprender tendencias, constantes, gustos, perspectivas, se harán visibles habilidades y maneras de trabajar, elementos que permitirán comenzar la parte más importante del proceso: la toma de decisiones. ”

La práctica que realizamos aplicando lo anterior, consistió en buscar tres vistas correspondientes a aspectos estéticos que ya estuvieran dentro de la pieza y que se pudieran explotar, cada vista se registra mediante una fotografía y luego se procede a modificar la forma de la pieza para hacer visibles estas tres vistas (Imagen XI).

⁷ NAVARRETE MADRID, Héctor Iván. Montañas Misteriosas: posibilidades de incidencia en la configuración simbólica del espacio de la escultura sonora. Capítulo tres. Maestría en artes visuales. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Artes y Diseño. 2016, p 83,84.

Imagen 9. Las tres vistas



Las piezas correspondientes a las membranas vibrantes en las que se apreciaban patrones cimáticos eran difíciles de activar debido a que las vibraciones enviadas por la espiral causaban movimientos bastante caóticos, lo cual tenía como consecuencia el derrame del agua o de la arena allí depositadas. El resultado estético y sonoro de esta transformación fue agradable y positivo, la escultura luce más ligera y el sonido reverbera con mayor agilidad y potencia.

Los resultados obtenidos en el desarrollo de las tres vistas me permitieron comprender mejor las cualidades del material que estaba trabajando, así también comprendí mejor la forma y las pautas para la construcción de nuevas piezas sonoras. De tal forma, la estructura parte de una figura bidimensional y al elongar el alambraón adquiere tridimensionalidad. Al respecto, es pertinente citar de nuevo la estrategia metodológica del Mtro. Iván Navarrete⁸: "Finalmente se puede afirmar que la construcción de una estrategia metodológica para la investigación dentro de las artes es una maduración dentro del ejercicio de experimentación plástica, una

⁸ NAVARRETE MADRID, Héctor Iván. Montañas Misteriosas: posibilidades de incidencia en la configuración simbólica del espacio de la escultura sonora. Capítulo tres. Maestría en artes visuales. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Artes y Diseño. 2016, p 84.

sistematización de un proceder artístico en torno a una intención ya sea su generación, su evolución o su evaluación.

Imagen 10. Bidimensional a tridimensional



En el proceso de elongar las espirales encontré posibilidades estéticas bastante enriquecedoras tanto visual como sonoramente, al momento de cambiar las formas, cambió el sonido. Ahora aparecen múltiples frecuencias y bucles con formas orgánicas. Martí Ruiz⁹ define la importancia de la forma respecto a la vibración: "La forma determina los modos de vibración, la localización de nodos y antinodos, y por lo tanto los puntos por donde sujetar, por donde difundir el aire, por donde transmitir otro medio, y por donde emitir energía. "

⁹ RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Traducido del catalán. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015, p 206.

Sobre el comportamiento de las ondas sonoras en las espirales comenta Martí Ruiz¹⁰ en su tesis doctoral “un espiral hecho a mano aporta resonancia, como los resortes que acumulan energía y la dejan ir poco a poco.”

A medida que se realiza el recorrido alrededor de la escultura, la apariencia va variando, en algunas ocasiones las curvas se enredan entre sí y en otras se sueltan como olas.

El siguiente reto en este proceso fue encontrar la forma de ensamblar las piezas espirales a una base. Durante la exploración formal y sonora establecí que las espirales estarían ensambladas cada una a una varilla roscada, utilizando tornillos y tuercas de seguridad para ajustarlas.

Para más precisión al momento de perforar con el taladro, era importante marcar con un cincel el punto en el que se perforarían las varillas roscadas y las espirales. Además, este lugar escogido estratégicamente en la espiral sería su punto nodal, para lo cual antes de realizar la respectiva marca, se sujetó cada espiral a un tornillo de banco y se percutió con el fin de encontrar el punto nodal, es decir, el lugar exacto en el que debía ensamblarse la espiral a la varilla roscada para que al activarla se generara mayor resonancia.

Para terminar esta escultura, antes de ensamblar las espirales a las varillas roscadas, era necesario ensamblar estas últimas a la base, un círculo de hierro bastante pesado, suficiente para sostener el peso de las piezas superiores y para soportar la percusión a la que la escultura sería sometida.

¹⁰ RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Llibre d'annexos. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015, p 187.

Imagen 11. Base 1



La nueva escultura sonora consta de tres espirales (Imagen XII), cada una con un tipo de onda distinta. La primera en realizar es la que está ensamblada a la varilla roscada más alta, esta posee la mayor resonancia y la mayor variedad de tonos. La segunda espiral, ensamblada a la varilla mediana, genera frecuencias agudas. La tercera, con forma similar a la onda de sierra, está ensamblada a la varilla más corta, esta genera frecuencias graves.

Para lograr un volumen amplificado al momento de percutir la escultura, se ubicó sobre una caja de resonancia. Las vibraciones emitidas en la activación de las piezas se conducen hasta la caja de resonancia, la cuál amplifica sonido y le proporciona mayor resonancia. En su tesis doctoral "Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques (Escultura Sonora Baschet. Archivo documental y clasificación de aplicaciones para el desarrollo de formas acústicas) ", Martí Ruiz¹¹ expresa que a

¹¹ RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015, p 206.

medida que se comprende la forma de la pieza sonora, se comprende si actúan como idiófonos o si por el contrario necesitan un difusor o alguna estructura externa que le aporte tensión extra, modificando sus formas de vibrar. Esta escultura hace parte del segundo grupo mencionado por Martí Ruiz, de tal forma la estructura externa a las piezas es la caja de resonancia.

Imagen 12. Escultura sonora 1



El uso de la caja de resonancia me permitió observar que la cimática podría funcionar ubicando las membranas vibrantes sobre la superficie de la caja, sin embargo, no se concretó del tal forma la escultura.

Para proponer un diálogo artificial entre las esculturas mientras no exista interactor, construí una escultura utilizando la misma técnica desarrollada, pero esta vez, con una tarraja elaboré un tornillo en la parte de la espiral u onda que ensamblaría directamente a la base (Imagen XIII).

Imagen 13. Creando tornillo



Imagen 14. Escultura sonora 2



Las baquetas son infaltables para la activación de la escultura, según su material, pero y textura genera sonidos distintos y permiten descubrir el amplio espectro sonoro de las esculturas (Imagen XV).

Imagen 15. Baquetas



La capacidad resonante de la caja permitió incorporar la cimática a la escultura sonora, de manera distinta a la planteada al comienzo de la investigación. A partir de aquí me propuse utilizar elementos del arte sonoro y los nuevos medios para incorporar la cimática a la escultura, lo cual me dio luz para realizar acercamientos entre estas tres disciplinas (escultura sonora, cimática y nuevos medios artísticos), objetivo principal del presente proyecto.

4.2.2 Un nuevo medio para la cimática. La característica audiovisual de la cimática permite que se utilicen nuevos medios tecnológicos para activarla y construir un discurso plástico. Ferran Lega Lladós¹² comenta en su tesis sobre la utilización de procedimientos modernos para visualizar sonidos, argumentando que métodos como el Eidophone y el Tonoscope no transmiten el sonido con la misma potencia y exactitud que lo hace un método electroacústico.

La interacción entre la cimática y otras disciplinas artísticas y científicas en el contexto artístico contemporáneo son el eje de la segunda parte de la tesis de Ferran Lega Lladós¹³, en donde afirma que “es en la instalación, donde afloran todas las virtudes y capacidades creativas de la cimática como una herramienta en la creación artística contemporánea.”

La mutación de la escultura causó que las membranas en las que se apreciaban los patrones cimáticos, dejaran de ser unas de sus piezas. Ahora bien, la cimática sigue incorporada a la escultura sonora, pero mediante elementos propios del arte sonoro y los nuevos medios artísticos como lo son la consola de sonido electrónica los piezos eléctricos, que transducen las frecuencias generadas al percutir las piezas escultóricas al altavoz o tonoscopio electroacústico, permitiendo visualizar sus distintos patrones. Entonces, pude entender la cimática como hilo conductor entre la escultura sonora y los nuevos medios artísticos.

¹² LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte I. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, p 222.

¹³ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte II. Análisis funcional y campos de actuación, dentro del contexto artístico contemporáneo. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, p 274.

A continuación, la descripción del proceso del primer experimento que permitió la incorporación de elementos de los nuevos medios artísticos a la escultura sonora mediante la cimática:

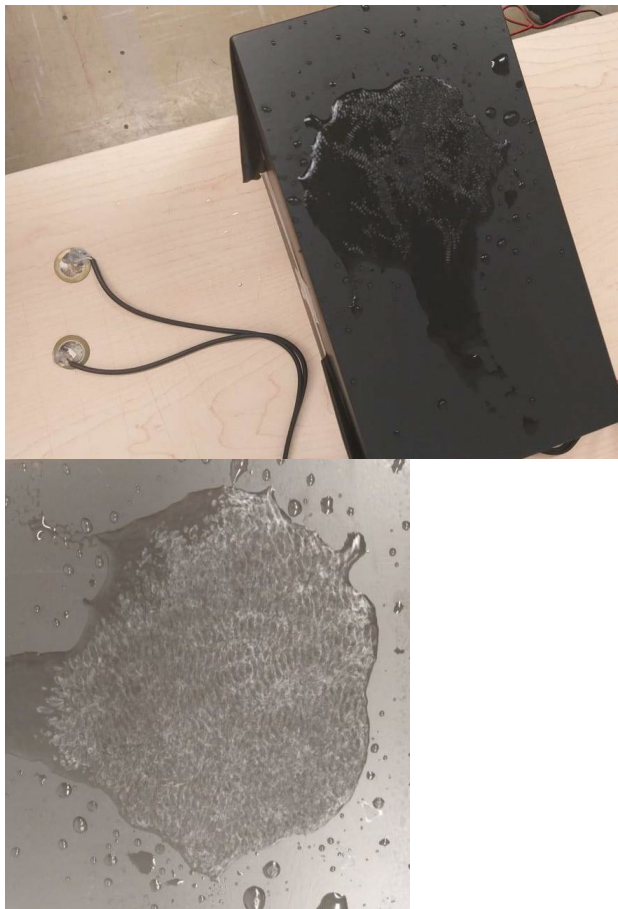
- Primero, para convertir el altavoz en tonoscopio electroacústico, cubrí con polietileno negro la cara en la que se encuentra el cono, de tal forma esta sería la membrana vibrante (Imagen XVII).
- El siguiente paso fue conectar el altavoz o tonoscopio electroacústico a una consola de sonido electrónica (Imagen XVI).

Imagen 16. Consola de sonido



- A continuación, conecté los piezos eléctricos también a la consola de sonido electrónica. Ubiqué las partes de los piezos que reciben las vibraciones sobre la superficie de la mesa para que al percutirla, las vibraciones se enviaran al altavoz o tonoscopio electroacústico, en cuya membrana vibrante fue posible visualizar los patrones correspondientes a las frecuencias emitidas a la mesa.

Imagen 17. Piezoeléctrico y tonoscopio



- Reproduce en este altavoz cimático sonidos de la escultura sonora ya elaborada, los cuáles grabé con un micrófono binaural para obtener sonidos más definidos. El resultado fue positivo y también fue posible visualizar las frecuencias generadas por al percutir las piezas sonoras (Imagen XVII).

Al obtener este resultado, la escultura sonora ya estaba lista para incorporarse a la cimática y a elementos utilizados en los nuevos medios artísticos.

Para la instalación me propuse construir un artefacto para visualizar patrones cimáticos proyectados con luz en la superficie de un panel de papel sostenido por caballetes

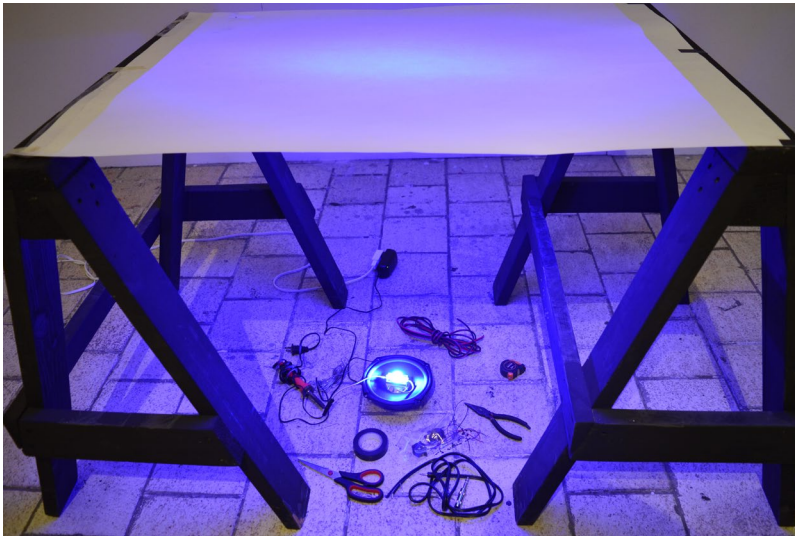
El tonoscopio electroacústico es un altavoz intervenido para activar sus funciones cimáticas. Este posee una bocina en la parte inferior un recipiente transparente en la parte superior que actúa como membrana vibrante, dentro de la cual se deposita agua, elemento responsable de tomar forma de patrones geométricos al ser excitado por las vibraciones emitidas a las esculturas.

Imagen 18. Boceto tonoscopio 1



En medio de la bocina y el recipiente, un led azul de alta potencia incide desde abajo con un ángulo de 90° el recipiente transparente para proyectar los espectros de luz correspondientes a los patrones cimáticos generados en el agua sobre una superficie blanca y plana (Imagen XVIII).

Imagen 19. Materiales tonoscopio



4.2.3 La acción performática como método de acercamiento. La primera vez que la primera escultura cimática fue activada en el 4º Encuentro Interdisciplinario de Escultura Sonora y Música Experimental, evidencié el miedo de tocar la escultura de los asistentes, aunque les había expresado que podían tocarla, varios se acercaron, pero solo la tocaron al verme proceder a mi primero.

La nueva escultura sonora fue activada por primera vez en público en el conversatorio "Un espacio para la escultura sonora" al que se me invitó a participar junto con mi tutor el Mtro. Iván Navarrete en ASAI Academia de Artes Integrales (Ciudad de México) el 28 de marzo del 2019. En la acción de tocar la escultura ya mutada rebelé algunas formas de activarla mediante baquetas, percutiendo de tal forma que se aprovechara la forma de las espirales. Esta vez el público no tuvo miedo de acercarse a tocarla, por el contrario, al terminar la conferencia algunos asistentes preguntaron si se les permitiría tocarla; al acercarse varios a percutir la escultura, pude evidenciar que procedían a activarla generando movimientos que yo había ejecutado durante la acción (Imagen XX).

Martí Ruiz¹⁴ se refiere a la escultura sonora como una obra abierta, inconclusa en si misma, un medio que propicia la actividad real de la escucha y el juego con el sonido, y describe la dinámica de una exposición Baschet: los visitantes se convidan a ser protagonistas de su propia experiencia estética, en un marco de libertad que permite la exploración y todo tipo de interacciones posibles alrededor del sonido. Cada grupo humano, cada persona, puede tener un acceso singular a los fenómenos propuestos. La escultura sonora permite experiencias íntimas y personales, contemplativas, de descubrimiento, y permite la relación con las otras personas, la escucha y la interacción, el replanteamiento de las relaciones, el diálogo, la coordinación y la improvisación en grupo.

Para validar este impacto de la escultura sonora como obra abierta y poder anclarlo al concepto de paisaje artificial, en las activaciones y conversatorios en los que participé con mis piezas, como parte de la investigación planteé para el siguiente conversatorio un experimento:

El 25 de abril del 2019 el Museo del Metro CDMX abrió sus puertas a mi escultura sonora. En esta oportunidad yo debía realizar la propuesta del conversatorio y activación, para lo cual se me solicitó exponer también las posibilidades de incorporación de nuevos medios tecnológicos en la escultura sonora, por lo tanto, apliqué la técnica realizada con el tonoscopio electroacústico, la consola electrónica y los piezos eléctricos. Para este acto performático me propuse invitar a personas del público a percutir las piezas sonoras junto conmigo, la aceptación fue alta, tanto que en un punto me distancié de mi escultura para observar cómo tres personas la percutían al tiempo. Entre el público que aceptó mi invitación había varios niños, algo que agradó a los administrativos del Museo del Metro y por lo cuál se me volvió a invitar a dar otro conversatorio-activación en el marco del día del niño, el 30 de abril del 2019 (Imagen XXI).

¹⁴ RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Traducido del catalán. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015, p 53.

Imagen 20. Interactores en ASAI Academia



Durante los conversatorios surgieron varios comentarios y preguntas respecto a mi escultura, el proceso creativo y la forma de percibirla. Los siguientes fueron algunos de los comentarios del público asistente y algunos interactores niños, jóvenes y adultos:

“Tiene dos funciones muy específicas. Cuando ustedes estaban tocando yo cerré los ojos y dije -que bonito suena-. Y ahora que estás platicando, no te miro a ti sino que miro la escultura y digo -que bonita se ve-”

“Parece un dibujo, entra y sale, aborda el espacio. ”

“Me gustó mucho, me sentí como un artista. ”

“¿Entonces estos son como unos instrumentos?”

“Fue una experiencia distinta, fue...cómo decirlo...algo novedoso...”

“Está chido lo de la cimática.”

“¿Significa algo la forma?”

“¿Trabajaste el alambrón en frío o en caliente?”

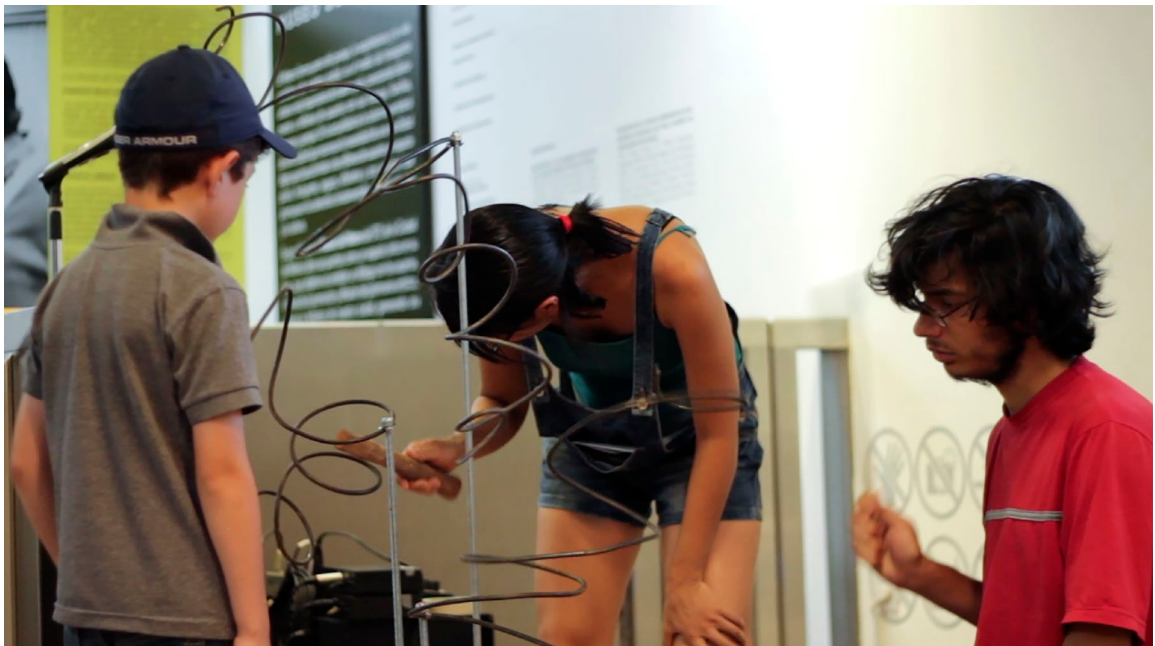
“¿En dónde puedes estudiar esto?”

“¿Cuándo vuelven a hacer algo así?”

“Gracias por estos espacios, hacen falta.”

“¿De verdad la puedo tocar?”

Imagen 21. Interactores en Museo del Metro CDMX



El resultado y experiencia obtenida en estos conversatorios fue muy gratificante y enriquecedor para mi proyecto, la escultura sonora es bastante divertida tanto para quien observa su activación, como para quien la activa. Este resultado también me fue útil para definir si incluiría el acto performático el día en el que presente la instalación final.

4.3 ANTECEDENTES

La cimática es una disciplina de la física relativamente nueva, su nombre fue asignado por el científico y artista suizo Hans Jenny en los años sesenta. Fue en 1967 cuando publicó el primer volumen de "Cymatics, A Study of Wave Phenomena and Vibration"¹⁵ en donde revela una admirable documentación de sus experimentos realizados sobre cómo las vibraciones son capaces de alterar la materia, este primer volumen se enfoca en estudiar la estructura y la dinámica de las ondas y las vibraciones. En 1974 publica el segundo volumen de su investigación "Wave phenomena, vibrational effects and harmonic oscillations with their structure, kinetics and dynamics"¹⁶, en donde se enfoca en estudiar con mayor detalle las características físicas y los diferentes fenómenos de movimiento presentados en los procesos cimáticos.

Los patrones estudiados por el Dr. Jenny en sus documentos ya habían sido estudiados acústicamente por el físico y músico alemán Ernst Chladni¹⁷. el Dr.

¹⁵ JENNY, Hans. Cymatics: A study of wave phenomena and vibration: The structure and dynamics of waves and vibrations. 1967, vol. 1.

¹⁶ JENNY, Hans. Cymatics: A study of wave phenomena and vibration: Wave phenomena, vibrational effects and harmonic oscillations with their structure, kinetics and dynamics. 1974, vol. 2.

¹⁷ CHLADNI, Ernst.

Jenny realizó aproximaciones más cercanas al medio artístico, por lo cual los resultados de sus estudios resultan más beneficiosos para el desarrollo de este proyecto.

La tesis del artista español Ferran Legan LLadós "La Cimática como herramienta de creación artística"¹⁸ (2013), tiene como objetivo principal ser divulgada entre artistas contemporáneos cuya búsqueda se centre en utilizar la cimática como herramienta de creación. Algo similar es el enfoque del artículo "Cimática: las formas e imágenes del sonido, una aproximación desde la experiencia personal."¹⁹ del artista sonoro Mikel Arce, en donde hace énfasis en la relación existente entre sonido, forma e imagen que algunos investigadores y artistas han experimentado en la búsqueda de la materialización del sonido; también expone su experiencia en este campo de investigación mediante la descripción de dos de sus obras: "Diapasones 2'5" y ". *WAV".

Aunque el eje de mi proyecto de investigación sea realizar acercamientos entre la cimática y el arte, al igual que la tesis de Ferran Lega Lladós y la de Mikel Arce, este proyecto se diferencia en que el objetivo es construir una instalación con esculturas sonoras y elementos propios de las artes de los nuevos medios para representar un paisaje artificial, mientras los objetivos de los autores mencionados anteriormente es destacar distintas obras artísticas que hayan integrado la cimática, haciendo un recorrido por varias técnicas. El objetivo de mi proyecto es una búsqueda personal sobre cómo utilizar la cimática como medio de expresión aplicada al tema de paisaje artificial, con el cual se busca narrar la metamorfosis del paisaje natural al paisaje artificial, que se caracteriza por la influencia de los avances tecnológicos y su particular forma de ser contemplarlo. Además, el proyecto es un estudio que he estado realizando desde hace 4 años, en los cuáles

¹⁸ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013.

¹⁹ ARCE, Mikel. Cimática: las formas e imágenes del sonido, una aproximación desde la experiencia personal.

he realizado distintos experimentos en donde he incorporado los procesos cimáticos con otras disciplinas del arte, entre los que destaca la construcción de objetos tridimensionales que permiten visualizar vibraciones.

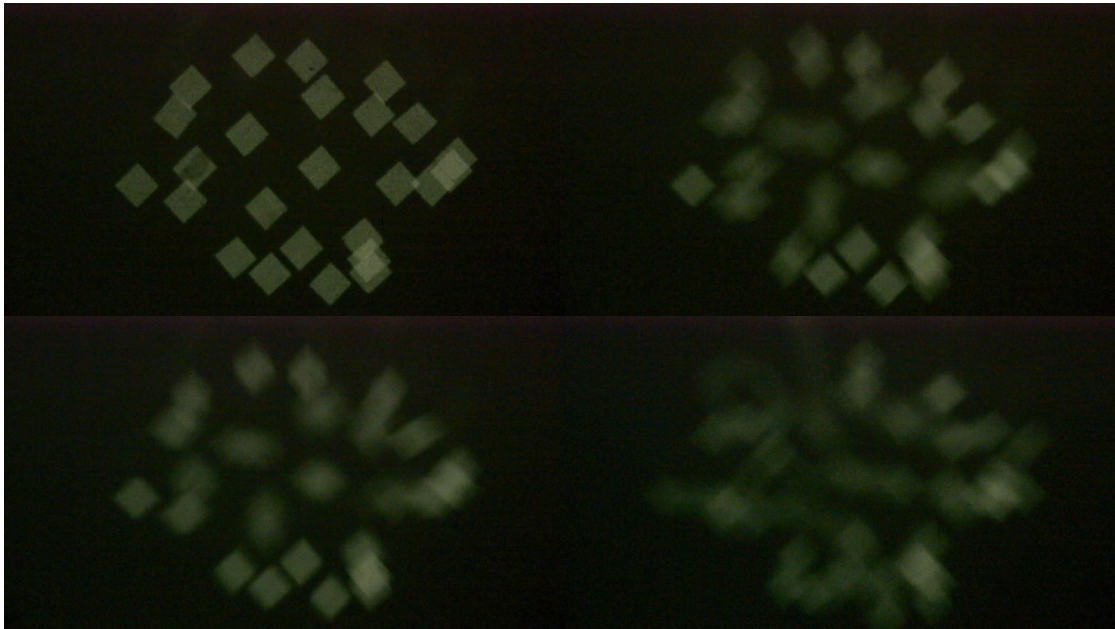
A continuación, una breve descripción de algunos experimentos y productos artísticos que he desarrollado anteriormente:

4.3.1 Primer experimento. Un tiempo después de observar el evento del alfiler danzante (descrito al principio del texto), quise recrear aquél fenómeno utilizando distinto material; esta vez agregué unas pizcas de sal al cono de un pequeño parlante, reproduce una canción y efectivamente la sal danzó al ritmo de la música. Reproduce repetidamente la canción para comprobar si mostraba siempre los mismos patrones. Este primer experimento me motivó a continuar la investigación.

4.3.2 Proyector de sonidos. Teniendo en cuenta los anteriores sucesos y los conocimientos adquiridos en la web sobre cimática y luz, construí un artefacto cuyo objetivo era crear un canal de comunicación entre los sentidos vista y oído mediante la creación de un artefacto capaz de proyectar sonidos y así cambiar la percepción de “escuchar música” (Imagen XXII y XXIII). El proyector de sonidos²⁰ está compuesto por un tubo de PVC de 50 cm, una membrana vibrante en uno de sus extremos sobre la cual están adheridos algunos espejos de 1x1 cm.

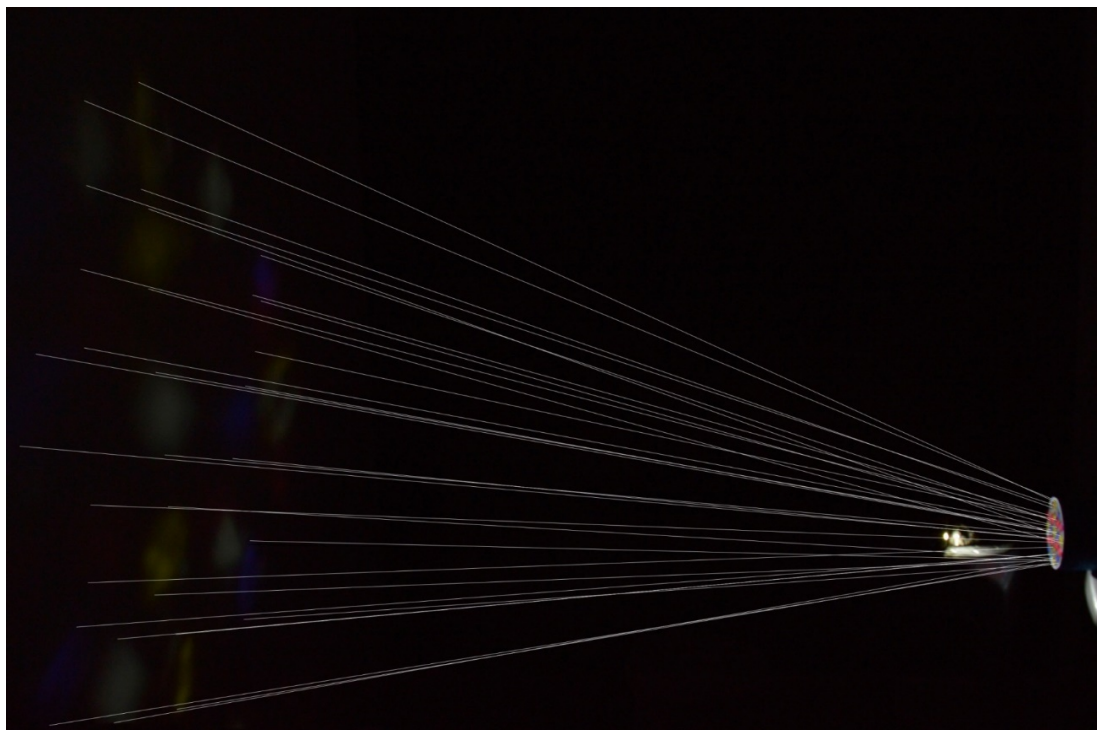
²⁰ CHAJÍN, Lorena. Proyector de sonidos [youtube]. Disponible en internet: https://www.youtube.com/watch?v=kIn_CjRDec4

Imagen 22. Proyecciones de sonidos



Adentro del tubo se ubica un parlante que funciona con tecnología bluetooth, facilitando la transmisión del sonido desde un celular. Al frente de la cara con espejos se ubica un LED, que incide sobre esta cara, logrando que los espejos se proyecten sobre la pared. Al activar el sonido, los distintos patrones generados por el fenómeno de la cimática pueden ser contemplados en la proyección de los espejos en la pared (Imagen XXII).

Imagen 23. Proyector de sonidos



4.3.3 Cubo cimático. El artefacto fue ubicado en un salón oscuro, acondicionado para proyectar espectros de luz. El objetivo es generar en el espectador cambios en la percepción del sonido y la luz, para hacer visibles aspectos del medio físico que están presentes en la cotidianidad, pero se requiere observar con detalle para poder contemplarlos, mediante la creación de una instalación en la que el aislamiento del mundo cotidiano puede producir en el espectador la sensación de estar en un lugar distinto (Imagen XXIV).

La instalación está compuesta por un cubo cuyo volumen corresponde a 12 x12 x 12 cm. Su estructura está elaborada en madera y sus cuatro paredes son de una membrana de origen animal, tensada en forma de cruz, hasta el punto de ser capaz de transmitir vibraciones. En cada cara se ubicaron estratégicamente unos

espejos con diferente textura y color, creando un patrón basado en el dinamismo que provoque el sonido seleccionado.

Adentro del cubo vibrante se ubica un parlante que servirá como medio de transmisión del sonido. Las ondas vibratorias emitidas por el parlante serán enviadas a las paredes del cubo y estas mismas a los pequeños espejos.

Además del cubo, la instalación consta de un sistema de luces, ubicado en una estructura de madera, elaborado teniendo en cuenta todos los parámetros que la visualización del sonido exige a lo largo del proceso. La distancia focal es de 12 cm. Este sistema emite la luz a los espejos y estos a la vez proyectan sus formas de colores sobre paneles de papel.

Imagen 24. Cubo Cimático



4.3.4 La voz en expansión. Este performance consistió en expandir el sonido de la voz mediante un artefacto llamado tonoscopio (Imagen XXV), con el fin de poder apreciar los patrones geométricos de arena que se manifiestan sobre la membrana (Imagen XXVI), una metáfora sobre la existencia del alma y su relación con la voz.

Imagen 25. La voz en expansión



Imagen 26. Patrones de la voz



5. DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL

El proyecto está compuesto por tres conceptos: la cimática, la escultura sonora y los nuevos medios artísticos. La cimática y su incorporación a la escultura sonora se desarrollaron juntos durante el primer semestre de estancia y se continuarán desarrollando durante el segundo, integrándose a estos los nuevos medios artísticos.

La Cimática es una disciplina de la Física que estudia la forma visible y la interacción de las ondas sonoras, desde entonces es la fuente de estudio principal del proyecto de investigación al ser un suceso que se presentó sorpresivamente mientras experimentaba con vibraciones. Fue el científico y artista suizo Hans Jenny²¹ quién asignó nombre a este fenómeno físico. "Para esta actividad científica se eligió el nombre de «cimática», palabra compuesta sobre el nombre griego de onda (kyma): kymatica es lo que tiene que ver con las ondas."

La escultura sonora por su particular característica de activarse mediante vibraciones, fue el medio por el cuál pude desarrollar distintos experimentos que me permitían explorar las distintas cualidades de la cimática.

Las esculturas sonoras de los hermanos Baschet son referencias claves para el desarrollo del presente proyecto de investigación, sobre estas mismas Martí Ruids, artista sonoro expresa:

"Su idea de la escultura sonora ha implicado una investigación constante, empírica y metódica, en el campo de la física acústica, para buscar nuevas aplicaciones en objetos sonoros innovadores y accesibles para todos. Así han inventado una

²¹ JENNY, Hans. Las imágenes del sonido. En: Revista El Correo. Diciembre, 1969, no. 12, p 8.

innumerable familia de esculturas e instrumentos, con una gran diversidad de sonoridades originales y muy fáciles de hacer sonar. ” Martí Ruids²².

Al respecto de la incorporación de la cimática en esculturas sonoras, Ferran Lega LLadós²³ comenta en su tesis “La creación de esculturas mediante procesos cimáticos, no obedece a ninguna técnica propia del arte escultórico, sino que responde más bien a la capacidad creadora del individuo a la hora de generar estructuras, apoyándose en ciertos materiales, estilos y técnicas creativas. ”

De acuerdo a lo experimentado en la búsqueda de acercamientos entre la cimática y la escultura sonora y según la anterior afirmación de Lega Lladós, la estructura diseñada para la creación de la escultura sonora, debe tener en cuenta las condiciones bajo las que se generan patrones cimáticos dentro del proceso de construcción, más no debe seguir ninguna técnica específica del arte escultórico, sin embargo, los principios para la construcción de esculturas sonoras de los hermanos Baschet han sido de gran utilidad para el desarrollo de este proyecto.

No es solo el sonido el lenguaje de expresión de este proyecto, es el sonido y su imagen, la cimática, por lo cual no es posible la existencia de la imagen deseada sin la presencia del sonido, por lo tanto, la escultura sonora es una herramienta indispensable para la inclusión de la cimática en el arte o como medio de expresión.

²² RUIDS, Martí. L'obra de François i Bernard Baschet: Pioners històrics de l'Escultura Sonora (La obra de François y Bernard Baschet: pioneros históricos de la escultura sonora) [en línea]. Traducido del catalán. Disponible en: <http://www.tallerbaschet.cat/>

²³ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte II Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, p 266.

La escultura también educa sobre la existencia de la cimática y sirve de estribo para reflexionar sobre sus características. Al respecto expresa en su tesis Ferran Lega²⁴:

“La capacidad de crear estructuras o esculturas de carácter tridimensional que ofrecen los procesos címáticos, abren otra ventana más al desarrollo de creaciones por parte de artistas, vinculando la relación entre arte y ciencia, a un proceso en el que la escultura se puede beneficiar de las características de este fenómeno y adoptarlo como una herramienta más en la construcción de diálogos creativos. ”

En un conversatorio llevado a cabo en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), el artista sonoro Llorenç Barber²⁵ aconsejó “Construir algo que funcione en el espacio.” ; tal consejo me influenció a desarrollar mi proyecto pensando en que al realizar los acercamientos entre los conceptos aquí estudiados, el resultado final sería una instalación, en donde dos o más elementos interactúan en un espacio.

Los nuevos medios y la reproducción del sonido están estrechamente ligados, tanto así que por medio de diferentes softwares es posible imitar sonidos presentes en la naturaleza.

Al respecto del objetivo de realizar acercamientos entre la cimática, la escultura sonora y los nuevos medios, Martí Ruiz y Robert Ruiz²⁶ afirman “El sentido espacial y de conjunto escultórico -donde varias de las piezas pueden estar

²⁴ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte II Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, p 272.

²⁵ BARBER, Llorenç. Ciudad de México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel Centro Histórico. Septiembre, 2018.

²⁶ RUIZ, Martí y RUIZ, Robert. Escultura Sonora Baschet: Universal Design, Pedagogía e Inclusión. Barcelona. 2013, p 67.

activadas simultáneamente- lo acerca a la noción de instalación ambiental y fundamentalmente a lo que llamamos arte sonoro. ”

Para desarrollar la segunda etapa del presente proyecto de investigación se estudiará con mayor profundidad el capítulo 17.3 “La instalación, la fotografía y el video, en los procesos cimáticos.” Parte II, de la tesis de Ferran Lega²⁷.

5.1 SOBRE EL PAISAJE ARTIFICIAL Y SU RELACIÓN CON LAS DISCIPLINAS

El proceso interdisciplinar sugiere diversas perspectivas del paisaje. Para entender el concepto de paisaje artificial, es necesario antes que todo, definir cómo se entiende esta expresión dentro del proyecto. El paisaje artificial está presente en la instalación tanto en los patrones cimáticos generados, como en la instalación en general, es decir, contemplándola en su totalidad y observándola desde afuera; pero también quien o quienes la activan están construyendo su propio paisaje, su propia conexión con las piezas. Sus actos tienen una consecuencia, cada vibración emitida produce una imagen distinta, envía un mensaje y recibe una respuesta.

Actualmente las nuevas tecnologías y avances científicos, ofrecen diversas posibilidades para prolongar la vida, así como nuevas formas de comunicarnos, procesos caracterizados por un trabajo en conjunto entre lo natural y lo artificial, como por ejemplo, el hecho de que un corazón artificial pueda mantener un cuerpo vivo o una acción más cotidiana como la dependencia de nuestro teléfono móvil, con el que nos comunicamos a diario de diversas maneras.

²⁷ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte II Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, p 274.

Al respecto del trabajo en conjunto o de la convivencia entre lo humano y lo artificial, Gabriela Chavarría Alfaro²⁸ manifiesta: "la transferencia de la razón fuera del cuerpo humano (e incluso su superación, pues algunas máquinas pueden superar la racionalidad humana en el procesamiento de datos), es una característica de un mundo donde lo humano convive al mismo nivel con los agentes no humanos y se borran las fronteras entre éstos, pues ambos son valorados por su capacidad de recibir y procesar información...ya no estamos frente a una sociedad constituida solamente por seres humanos, sino que los agentes no humanos adquieren cada vez mayor relevancia, y la interacción entre humanos y no humanos transforma nuestras ideas de la vida en sociedad."

El desarrollo del proyecto de investigación y los acercamientos entre las disciplinas propuestas han sido un punto clave para comprender la relación entre procesos con funciones similares provenientes de distintos organismos o elementos, a lo que se le denomina como procesos analógicos.

En ocasiones es difícil encontrar un camino entre la ciencia y en el arte; esto debido a que la ciencia es exacta, no supone más allá de los resultados de un experimento, sin embargo, los medios actuales con los cuales se realizan experimentos científicos, se pueden emplear con fines artísticos, por lo tanto son motivo de reflexión sobre temas de la contemporaneidad. Estos nuevos medios y los materiales con los que se construyen son el camino para que el ser humano interactúe con dos realidades, una natural y otra artificial; de tal forma actualmente el ser humano se encuentra en un trance, entre la naturaleza de su existencia y la artificialidad que él mismo ha creado para reemplazar lo orgánico, sea por placer o por la necesidad de prolongar la vida.

La relación entre las piezas escultóricas que construí y el concepto de paisaje artificial comienza desde el material seleccionado para su construcción: el metal.

²⁸ CHAVARRÍA ALFARO, Gabriela. El posthumanismo y los cambios en la identidad humana. Abril, 2014, p 100.

El alambión de acero, material del que están hechas las espirales, es un material utilizado regularmente en el campo de la construcción. El alambión y los otros materiales metálicos que componen las esculturas, son utilizados por el hombre para construir paisajes artificiales y sintéticos, como los de las grandes ciudades, contruidos por el ser humano de la mano de máquinas, herramientas y sistemas que ha creado para este fin.

En cuanto a la cimática, lo que me emociona y me interesa mostrar en relación con el paisaje artificial es la similitud de la geometría de los patrones revelados, cuyas infinitas figuras geométricas son similares a la forma abstracta de todo lo presente en la naturaleza. De tal forma, el paisaje artificial se construye mediante el proceso total de lograr estas formas en la instalación. Como lo menciona el Dr. Hans Jenny en su video Cimatecs: "soundscapes made by licopode powder" (paisajes sonoros hechos de polvo de licopodio). Las imágenes reveladas en Vaivén hacen parte de un paisaje artificial tanto visual como sonoro. El sonido y la imagen se revelan en su forma natural (física) mediante procesos artificiales.

De la propuesta de instalación surgió la creación de un lenguaje entre quien activa la escultura (naturaleza, ser humano), las esculturas sonoras y los elementos electrónicos y electroacústicos empleados (artificialidad, máquina). Ambas partes componen la instalación, la primera no tiene una posición activa en la obra sin la segunda y viceversa.

De los acontecimientos que relacionan de tal forma al hombre y la máquina, ha marcado mi proceso artístico la operación a la que fue sometido mi padre para trasplantar la válvula aórtica. En lugar de la válvula orgánica, se puso una válvula mecánica que cambió no solo sus hábitos alimenticios sino también el sonido del latido de su corazón, ahora suena como el tic-tac de un reloj. Pero lo más sorprendente de este hecho es el proceso al que su cuerpo y su corazón fueron sometidos. El procedimiento realizado se denomina "cirugía de Bentall con válvula mecánica de San Jude", la cual requiere una operación a corazón abierto. Cuando la cirugía requiere abrir el corazón, se utiliza una máquina de circulación

extracorpórea, que cumple la misma función esencial del corazón: bombear la sangre al cuerpo.

Experiencias como la comentada anteriormente han sido importantes para cuestionarme sobre el contexto actual en relación con el hombre y la ciencia, la evolución hacia lo artificial que presenta el ser humano, y, por lo tanto, plantear en mi propuesta que la obra se mantiene viva siempre y cuando exista un interactor o interactores que la activen. El sonido se hace visible y se mantiene activo (un proceso cimático) por la interacción del espectador con las esculturas sonoras, por lo cual deja de ser espectador y pasa a ser parte de la obra.

5.2 REFERENTES

En el campo artístico, la experimentación en la cimática fue abarcada por primera vez por la cantante Margaret Watts Hughes, quien realizando experimentos para mejorar la modulación de la voz, descubrió accidentalmente que los sonidos se pueden visualizar en patrones específicos. Sin embargo, fue hasta el año 1967 cuando el científico y artista alemán Hans Jenny²⁹ encontró la necesidad de investigar la relación entre el sonido y la imagen, de tal forma, estableció el término "cimática" para el estudio de tal fenómeno físico en su libro "Cymatics, A Study of Wave Phenomena and Vibration"

En el arte contemporáneo la cimática se ha explorado con fines artísticos. A medida que ha sido más fácil acceder a la información en internet, así como a tutoriales para la construcción de artefactos que permitan visualizar el fenómeno cimático, aumenta el interés por explotar las características estéticas y conceptuales de esta disciplina de la física. Ferrán Lega Lladós investigó en la

²⁹ JENNY, Hans. Cymatics: A study of wave phenomena and vibration: The structure and dynamics of waves and vibrations. 1967, vol. 1.

segunda parte³⁰ de su tesis la implementación de la cimática como herramienta artística, aplicada a distintas prácticas en el arte, entre las que destacan la escultura sonora y la instalación. Dichas disciplinas se incorporan en este proyecto.

La curiosidad por transmitir lo que percibí el momento en el que descubrí la cimática y mi percepción del paisaje actual, creó la necesidad de explotar esta disciplina en las prácticas artísticas más recurrentes en mi línea de investigación, para lo cual la metodología empleada fue la experimentación, abordada en dos etapas. La primera etapa consistió en realizar acercamientos entre la cimática y la escultura sonora, proceso que en la segunda etapa dio un giro en su desarrollo y terminé por realizar acercamientos entre la escultura sonora y artefactos propios para ejecutar procesos cimáticos, artefactos con los que estaba familiarizada debido a que ya había experimentado varias formas de construcción en mis antecedentes, en esta etapa hice un acercamiento mayor entre la cimática y algunos elementos utilizados en las artes de los nuevos medios.

5.2.1 Margaret Watts Hughes, “The Eidophone, the voice figures”, 1904.

Margaret Watts Hughes es tanto antecedente como referente. El trabajo de esta cantante y científica se centra en la exaltación artística de los procesos cimáticos mediante la creación del Eidophone, un artefacto que permitía visualizar ondas sonoras emitidas mediante la voz.

Su metodología consistió en capturar en fotografías patrones cimáticos generados por su voz y los relacionó con flores y otros elementos de la naturaleza, recreando su propia visión del paisaje dentro de un ámbito científico y artístico, estableciendo un primer acercamiento entre la cimática y una técnica desarrollada por ella misma.

³⁰ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte II Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013.

“No obstante, Margaret si utilizó su invento para generar imágenes de carácter abstracto, en las que a través de las vibraciones producidas sobre el polvo de licopodio, generaba estructuras similares a los tallos de los árboles, plantas y helechos. De esta forma realizó un trabajo personal de carácter artístico que plasmó en el interior de su libro.” Ferrán Lega LLadós³¹.

Watts Hughes relaciona el sonido con la imagen. El resultado de su experimento tiene un carácter pictórico, aunque es producido mediante un objeto tridimensional y ondas sonoras. En su libro “The Eidophone, the voice figures³²” de 1904, Watts hallaba similitudes entre ciertos patrones cimáticos, plantas y otras formas presentes en la naturaleza, como se muestra en la Imagen XXVII.

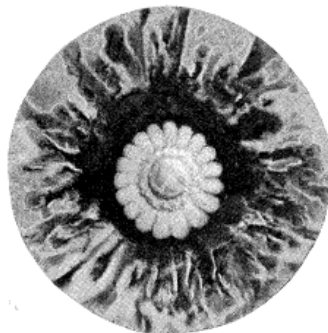
³¹ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte I. Análisis Y Estudio De Los Procesos Cimáticos. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, p 219.

³² WATTS, Margaret. The Eidophone, the voice figures. 1904.

Imagen 27. Imagen del libro de Watts

38

VISIBLE SOUND.



DAISY FORM.

gaged one day in producing this class of figures I observed that exactly in the middle of each of the motion-centers there was a tiny shape like a forget-me-not flower.

In the course of various attempts to isolate these diminutive forms I discovered that by placing upon the disk only a very small quantity of the wet color-paste, and then singing different sustained notes, a number of little figures made their appearance in turn.

My next efforts were to see how the voice would deal with such moist color-paste in larger quantity, and these resulted in the production of the larger-sized floral forms shown in the [daisy form] illustration.

At this stage I was first able to observe clearly the remarkable behavior of these voice-flowers at the instant when they spring into shape, and it seems to me quite as worthy of notice as the forms themselves. Let me endeavor to describe it briefly. With the wet mass lying in the center of the disk, a sustained note must be sung very steadily, having been begun with a moderated intensity. The first effect is that the color-paste gathers itself more

and more closely into a heap in the very center of the disk. Singing on, and carefully maintaining an unvaried pitch, I find the next effect to be that the little heap begins to agitate itself about its edges. Now is the moment to increase the intensity of the note, still steady in pitch; suddenly all around the heap petals shoot out like those of a daisy from the raised center, also very like that of the real flower.

Perhaps it may happen—possibly from the condition of the color-paste—that the first display of petals comes out imperfect. If so, then all that is needed is just to sing the same note again, but diminuendo, and straightway all the petals will retreat into the central heap, as at first. Then the singer may try once more, and another crescendo will probably achieve the production of a perfect floral form.

This description of voice-figure I have called



FERN FORM.

the daisy class, but it includes varieties that resemble rather the marigold, the chrysanthemum, and the sunflower.

The special feature of this daisy class is a ring or rings of petals, generally pretty even in size, surrounding a raised center. The number of petals may be from six to thirty or more, for the number increases with every rise in the pitch of the note sung. They usually appear as a single layer around the center, but I have at times noticed two, three, or four layers of petals partly overlapping each other, showing the same difference we see between our double and treble garden-flowers and their simple wild progenitors.

The centers of these daisy forms will also be found worth examination. I have often observed them rising in two, three, or more tiers either of circular or starlike shape, with sometimes the topmost tier crowned with a cross. Round the base of the center I have frequently noticed, too, a complete ring of raised dots, equidistant from one another, and each of which is itself probably a tiny center of motion.



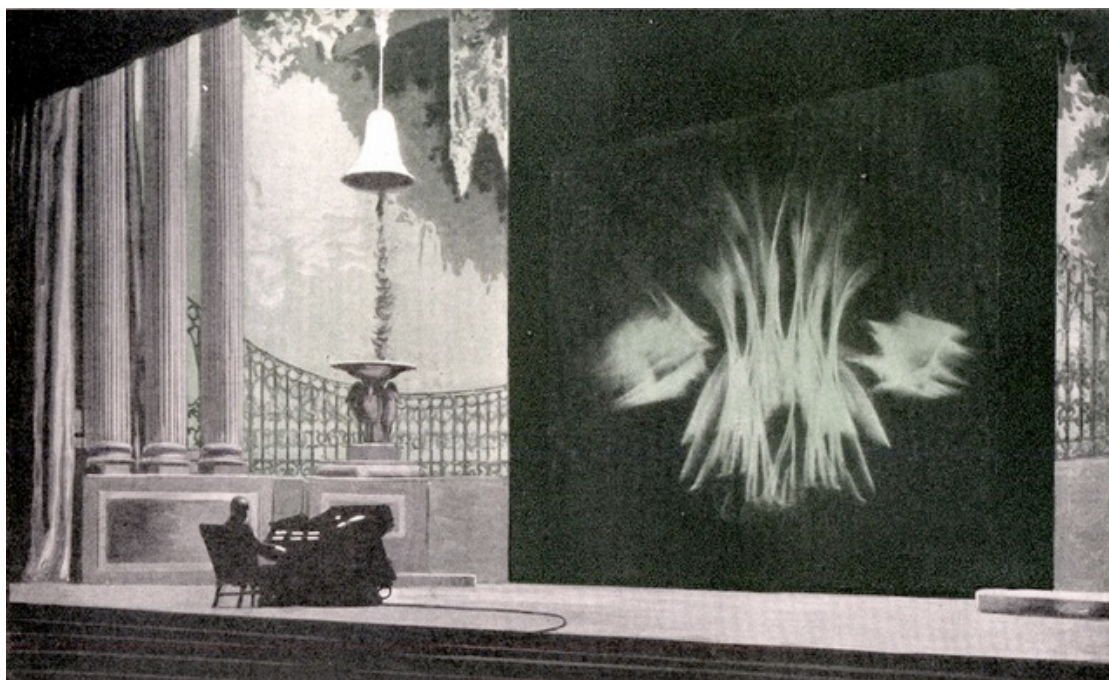
PANSY FORM.

Fuente: <http://videocircuits.blogspot.com/2013/09/margaret-watts-hughes-and-eidophone.html>

5.2.2 Thomas Wilfred, “Clavilux”,1919. En 1919 Thomas Wilfred diseña un órgano que permite visualizar las notas musicales en espectros de luz. Este artefacto se acerca a la idea de mostrar patrones cimáticos mediante espectros de luz.

En su texto *El Arte de la Luz*, el artista mexicano Alejandro Casales Navarrete³³ se refiere respecto al invento de Wilfred: “La composición era ligera, un arte como la pintura o la escultura acompañados de una danza.” Esta danza a la que se refiere Casales Navarrete podría traducirse al término cimática.

Imagen 28. Órgano de Wilfred



Fuente: Casales Alejandro. *El arte de la luz*.

³³ CASALES NAVARRETE, Alejandro. *El arte de la luz*. 2015, p 4.

Wilfred también es referente del artista sonoro Mikel Arce en su texto *Las Imágenes Sonoras*³⁴: “El cantante Thomas Wilfred conoció en EE.UU. a un grupo de teosofistas que querían construir un órgano de color para expresar ciertos principios espirituales. Wilfred construyó ese órgano y lo llamó el Clavilux, y a sus proyecciones de música-color Lumia (el arte de la luz).”

5.2.3 Gary Hill, “Mediations” 1986. Es una obra audiovisual lograda mediante el registro de un altavoz que a medida que se llena de arena, muestra las ondas correspondientes a una voz que da un discurso.

“Su obra genera una nueva correlación entre imagen y sonido, al ir cambiando la percepción acústica y visual a medida que los granos de arena que se van vertiendo sobre el altavoz, que reproduce una voz recitando lo que está sucediendo, la van apagando por el propio peso de la arena que la entierra, a la vez que se observa el movimiento análogo de estos granos por la presión y movimiento de la membrana de dicho altavoz.” Mikel Arce³⁵.

³⁴ ARCE, Mikel. *Las imágenes sonoras*. Revista MNEMOSINE. Arte y humanidades. Leioa, 2013, p 13.

³⁵ ARCE, Mikel. *Cimática: las formas e imágenes del sonido, una aproximación desde la experiencia personal*. P 5.

Imagen 29. Captura de vídeo Mediatons de Hill



Fuente: <https://vimeo.com/5596880>

5.2.4 Mikel Arce “. *WAV”, 2004. Una composición de cuatro frecuencias graves casi inaudibles se reproduce alternamente en cuatro bandejas de metal que contienen agua en la obra de Mikel Arce³⁶. En esta instalación las frecuencias son visibles en el agua en distintos patrones que el público puede intervenir con el tacto (Imagen LI).

El carácter escultórico de “. *WAV” y la activación de la escultura mediante procesos cimáticos, convierten esta obra en uno de los referentes principales de este proyecto de investigación.

³⁶ ARCE, Mikel. Cimática: las formas e imágenes del sonido, una aproximación desde la experiencia personal. P 8.

Imagen 30. Instalación cimática de Mikel Arce



Fuente: Arce Mikel. Cimática: las formas e imágenes del sonido.

5.2.5 Lisa Park, “eunoia”, 2013. Eunoia es una instalación y performance de la artista coreana Lisa Park, en donde se sitúa en medio de varios altavoces que funcionan a la vez como recipientes contenedores de agua, en los cuáles es posible visibilizar patrones de frecuencias de sus pensamientos, emitidas mediante un lector de ondas cerebrales. “Estas formaciones se generan a través de sus propias ondas cerebrales, recogidas y transformadas en impulsos sinusoidales”. Ferran Lega Lladós³⁷.

³⁷ LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte II Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, p 293.

Imagen 31. Lisa Park activando su instalación



Fuente: <https://www.disup.com/eunoia-lisa-park/>

6. DESCRIPCIÓN FORMAL (APROXIMACIÓN A LA MATERIALIZACIÓN DE LA OBRA)

El diálogo entre distintos materiales y disciplinas (escultura sonora, cimática y elementos de los nuevos medios utilizados en el arte sonoro) puede recrearse en una instalación, en la que los espectadores pueden involucrarse en la obra al activar las piezas sonoras y a la vez poder apreciar los patrones cimáticos de cada vibración emitida.

Después de realizar varios experimentos de acercamientos entre las disciplinas en cuestión y en distintos espacios, logré sintetizar el proyecto de investigación en una instalación: consta de dos esculturas sonoras, un tonoscopio electroacústico, un sistema de luces, piezos eléctricos y una consola de sonido electrónica.

La primera escultura es la que consta de tres espirales distintas ensamblada cada una a una varilla roscada de distintas longitudes, varillas que se sujetan a una base, en público en tres ocasiones. La segunda escultura consta de tres espirales u ondas sujetas directamente a la base mediante un tornillo elaborado en el extremo inferior de la onda de alambón. Ambas esculturas están sujetas a bases que corresponden a rines de llantas de autos reutilizados. Dichas piezas sonoras pueden ser activadas por más de una persona a la vez y generar una comunicación entre quienes interactúen sin que sea necesario hablar.

Si las frecuencias emitidas al percutir las esculturas pudieran ser vistas, esto llevaría al espectador a percutir la escultura con mayor interés, esto se lograría mediante la creación de un proyector de sonidos o proyector cimático, el cual estaría conectado a las esculturas mediante piezos eléctricos.

Los piezos eléctricos actúan como puentes encargados de transducir las vibraciones emitidas a las esculturas hasta el altavoz o tonoscopio electroacústico, pasando por la consola de sonido.

A continuación un enlace en el cual es posible visualizar el registro audiovisual de la obra final y los procesos performáticos que aportaron a su desarrollo:
https://www.youtube.com/watch?v=YPHnp2PKsz8&list=PLhJGIAK3-8SraJ5cSYUkr65hGL_uVb5zc

Imagen 32. Boceto Vaivén. Instalación final



La consola de sonido electrónica recibe las frecuencias sonoras de las esculturas mediante los piezos eléctricos y las envía al altavoz. Este sistema permite variar aspectos de las frecuencias como los tonos agudos, los medios y los graves,

permitiendo así una mejor manipulación de los patrones cimáticos revelados. Tanto el altavoz como los piezos eléctricos se conectan a esta consola.

Además, es importante aclarar que la iluminación del lugar debe ser tenue para poder apreciar los espectros de luz proyectados correspondientes a los patrones generados en el tonoscopio electroacústico.

De tal forma, la instalación propuesta establece una comunicación entre lo artificial y lo humano, un lenguaje propio y capaz de representar un paisaje artificial, característico de la vida contemporánea. En este lenguaje hay sonidos, imágenes, palabras, silencios, miradas. Es el interactor quien decide cómo comunicarse. El deseo por la misma respuesta en forma de patrón cimático o sonido, estimula la forma repetitiva de activar la pieza. Todo se repite como los patrones, como las figuras geométricas que sostienen el universo.

Imagen 33. Vaivén. Instalación final



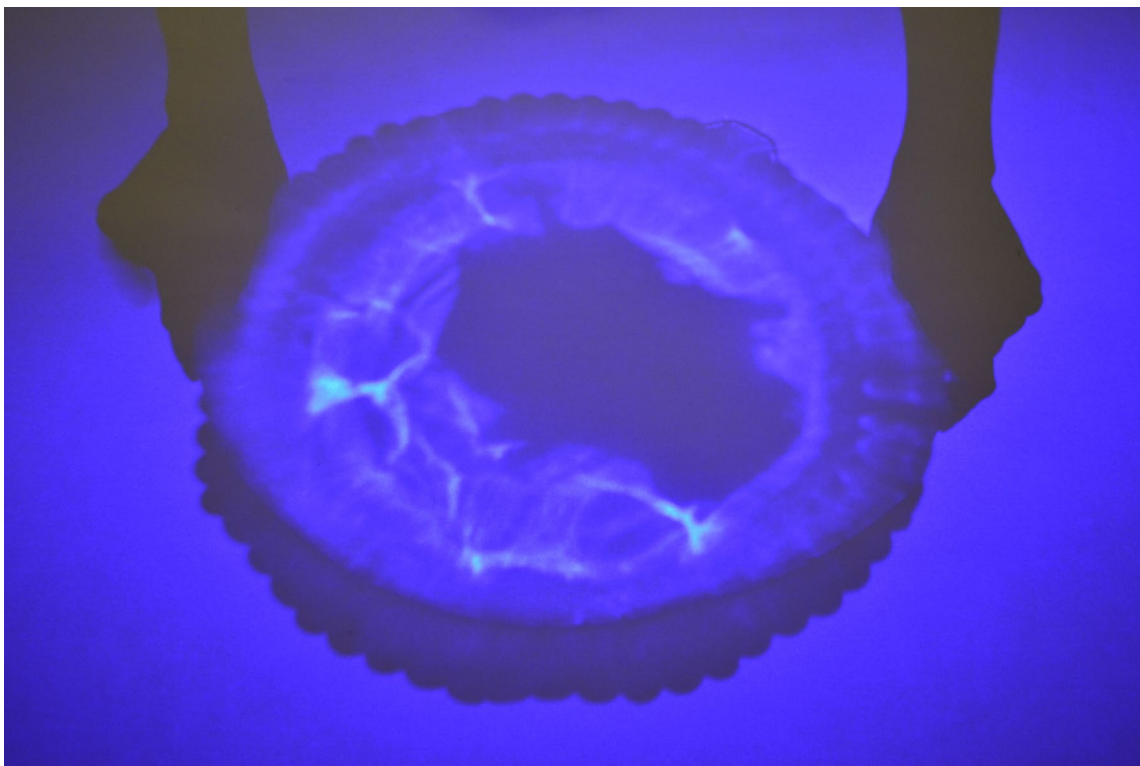
Imagen 34. Vaivén. Activación



Imagen 35. Interactores activando Vaivén



Imagen 36. Vaivén. Patrón cimático



7. CONCLUSIONES

La construcción de piezas sonoras estribada en los principios de construcción de esculturas sonoras de los hermanos Baschet, me enseñó no solo sobre física acústica sino sobre el trato humano y lo conveniente que resulta el acercamiento entre arte y ciencia para la enseñanza de estas disciplinas.

Teniendo en cuenta las puestas en escena realizadas con la escultura sonora ya construida, es preciso afirmar que el acto performático funciona como método para acercar al espectador a la obra y convertirlo en interactor.

Las funciones de las disciplinas, planteadas en un principio de la primera etapa, dieron un giro, se intercambiaron. De tal forma, los nuevos medios resultaron ser la solución para la visualización de procesos cimáticos (paisaje artificial), así como el camino entre la relación de la escultura sonora y la cimática, el complemento para construir un paisaje artificial.

La escultura sonora resultó ser la solución para el sonido a utilizar para visualizar patrones cimáticos, ya no se hizo necesario elegir o crear un sonido específico para esto, sino que el sonido es creado mediante la activación de las esculturas sonoras, lo que realmente se hizo necesario fue uno o varios interactores, los responsables de darle fuerza al concepto de paisaje artificial. Por lo anterior, confirmo la composición interdisciplinar del proyecto, en donde cada disciplina puede cumplir la misma función que todas mediante procesos distintos.

En cuanto al material y el paisaje, estando en la Ciudad de México viví el día más contaminado después de millones de años. Vivir estas cosas te hace reflexionar sobre cuánto de verdad necesitamos de comprar cada día, comprar y comprar cosas cuando ya existen muchas. El arte actual no necesita embellecerse, necesita hablar de otras cosas, el futuro ha llegado. La tierra se está revolviendo

de nuevo y lo seguirá haciendo hasta que se deforme el paisaje y regrese a sus formas más puras, más abstractas. Todo a causa del hombre y de las máquinas con las que se comunica todos los días.

De cada problema que se me presentó en el desarrollo de las piezas, me queda un asunto en el cuál profundizar, estas debilidades pretendo convertirlas en fortaleza en el futuro, si puedo continuar con el desarrollo de mi investigación. Será la experiencia en la búsqueda de soluciones la que poco a poco me ayudará a desarrollar una mejor técnica para la construcción de mi propia propuesta.

BIBLIOGRAFÍA

ARCE, Mikel. Cimática: las formas e imágenes del sonido, una aproximación desde la experiencia personal. 41 p.

ARCE, Mikel. Las imágenes sonoras. Revista MNEMOSINE. Arte y humanidades. Leioa, 2013, p 13.

BARBER, Llorenç. Ciudad de México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel Centro Histórico. Septiembre, 2018, 50 p.

CASALES NAVARRETE, Alejandro. El arte de la luz. 2015, p 4.

CHAVARRÍA ALFARO, Gabriela. El posthumanismo y los cambios en la identidad humana. Abril, 2014, p 100.

JENNY, Hans. Cymatics: A study of wave phenomena and vibration: Wave phenomena, vibrational effects and harmonic oscillations with their structure, kinetics and dynamics. 1974, vol. 2, 40 p.

LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, 41 p.

LEGAN LLADÓS, Ferran. La Cimática como herramienta de creación artística. Parte II Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. Diciembre, 2013, 50 p, 51 p, 49 p.

NAVARRETE MADRID, Héctor Iván. Montañas Misteriosas: posibilidades de incidencia en la configuración simbólica del espacio de la escultura sonora. Capítulo tres. Maestría en artes visuales. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Artes y Diseño. 2016, p 84.

RUIDS, Martí. L'obra de François i Bernard Baschet: Pioners històrics de l'Escultura Sonora [página web]. Disponible en: <http://www.tallerbaschet.cat/> , 49 p.

RUIZ I CARULLA, Martí. Escultura Sonora Baschet. Arxiu documental i classificació d'aplicacions pel desenvolupament de formes acústiques. Traducido del catalán. Programa de doctorado. Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Bellas Artes. 2015.

RUIZ, Martí y RUIZ, Robert. Escultura Sonora Baschet: Universal Design, Pedagogía e Inclusión. Barcelona. 2013, 50 p.