



**Cuerdas entramadas**

**Camilo Castiblanco Ramírez**

Código: 11981918081

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Maestría en Arte Sonoro

Facultad de Artes

Bogotá, Colombia

2020



**Cuerdas entramadas**

**Camilo Castiblanco Ramírez**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magíster en Arte Sonoro**

Director (a):

Ph.D. María Carolina Ortiz Cerón

Codirector (a):

Mg. Jorge Mario Díaz Matajira

Línea de Investigación:

Arte y sociedad

Grupo de Investigación:

Ciudad, medio ambiente y hábitat

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Maestría en Arte Sonoro

Facultad de Artes

Bogotá, Colombia

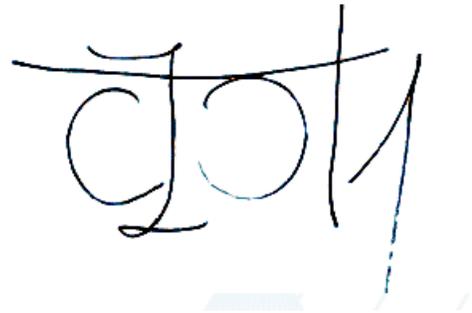
2020



**NOTA DE ACEPTACIÓN**

**4,3**

El trabajo de grado titulado  
Cuerdas entramadas,  
Cumple con los requisitos para optar  
Al título de Magíster en Arte Sonoro.



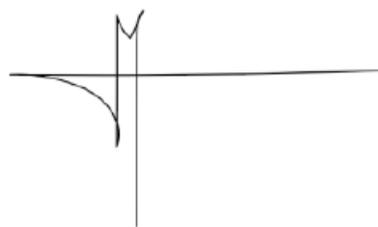
---

Firma del Tutor: María Carolina Ortiz Cerón



---

Firma Jurado: Andrés Felipe Nández Gómez

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line with a small hook at the top, a horizontal line extending to the right, and a curved line that starts from the left, goes down, and then curves back up to meet the vertical line.

---

Firma Jurado: Jesús Alberto Moreno Granados

Bogotá, 9 diciembre 2020.

## Contenido

Introducción.....	1
Escultura entramada .....	2
Aspectos de Cuerdas entramadas .....	4
Aspecto Conceptual.....	4
Aspecto artístico .....	7
Aspecto Técnico.....	12
Puesta en escena .....	20
Aspecto Personal .....	21
Conclusiones .....	23
Referentes.....	31

## Tabla de ilustraciones

<i>Ilustración 1: Forma de entramado hecho con las guitarras .....</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 2: Imagen del video “Carnicería sonora” .....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 3: Versión 1 de la escultura sonora .....</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 4:Presentación de la escultura</i>	
<i>Ilustración 1: Forma de entramado hecho con las guitarras .....</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 2: Imagen del video “Carnicería sonora” .....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 3: Versión 1 de la escultura sonora .....</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 4:Presentación de la escultura con la idea de proyectar el video sobre las mismas .....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 5:Prueba de estructura con palos de escoba/ Prueba de estructura con ángulos de aluminio .....</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 6:Proceso de reestructuración del diseño del soporte trasero. ....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 7:Proceso de exploración sonora .....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 8:Servomotor SG-90gura 8. Infrarrojo Sharp 2Y0A .....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 9:Imágenes del proceso de experimentación con Arduino uno, servo motores y sensor. ....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 10:Proceso de instalación de cables. ....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 11:Boceto de la obra .....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 12:Borrador del esquema de las conexiones del arduino .....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 13:Elaboración de micrófonos de contacto. ....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 14:Obra de Jean Tinguely .....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 15:Detalle del asa de un servomotor con un percutor de semilla de eucalipto unido por una cuerda de guitarra .....</i>	<i>25</i>

<b>Ilustración 16:</b> Durante las pruebas de código	25
<b>Ilustración 17:</b> Detalle de resorte que sostiene el extremo de una de las cuerdas que rota varios instrumentos	26
<b>Ilustración 18:</b> Detalle de una de las cuerdas que atraviesan varios Instrumentos	26
<b>Ilustración 19:</b> Detalle de aspa de servomotor del cual se desprenden dos cuerdas que hacen sonido por frotación	27
<b>Ilustración 20:</b> Detalle de servomotor en cuya aspa hay amarrada una cuerda de guitarra para pulsar cuerdas de una guitarra	27
<b>Ilustración 21:</b> Detalle de servomotor con cuerda larga en la punta, del otro extremo de la cuerda una semilla de eucalipto, la función de este elemento es percutir en dos instrumentos de forma simultánea en la base de madera.	28
<b>Ilustración 22:</b> Detalle de servomotor con cuerda corta en la punta, del otro extremo de la cuerda una semilla de eucalipto, la función de este elemento es percutir en dos instrumentos de forma simultánea, en uno en la base de madera y en el otro percutir sobre las cuerdas.	28
<b>Ilustración 23:</b> Detalle del servomotor en cuya aspa hay amarrada una cuerda de guitarra gruesa para pulsar cuerdas de una bandola.	29
<b>Ilustración 24:</b> Detalle de micrófono de contacto ubicado en el puente del tiple.	30
la idea de proyectar el video sobre las mismas	11
<b>Ilustración 5:</b> Prueba de estructura con palos de escoba/ Prueba de estructura con ángulos de aluminio	12
<b>Ilustración 6:</b> Proceso de reestructuración del diseño del soporte trasero.	13
<b>Ilustración 7:</b> Proceso de exploración sonora	15
<b>Ilustración 8:</b> Servomotor SG-90gura 8. Infrarrojo Sharp 2Y0A.	16
<b>Ilustración 9:</b> Imágenes del proceso de experimentación con Arduino uno, servo motores y sensor.	17
<b>Ilustración 10:</b> Proceso de instalación de cables.	18
<b>Ilustración 11:</b> Boceto de la obra	19
<b>Ilustración 12:</b> Borrador del esquema de las conexiones del arduino	19
<b>Ilustración 13:</b> Elaboración de micrófonos de contacto.	20
<b>Ilustración 14:</b> Obra de Jean Tinguely	21
<b>Ilustración 15:</b> Detalle del aspa de un servomotor con un percutor de semilla de eucalipto unido por una cuerda de guitarra	25
<b>Ilustración 16:</b> Durante las pruebas de código.	25
<b>Ilustración 17:</b> Detalle de resorte que sostiene el extremo de una de las cuerdas que rota varios instrumentos	26
<b>Ilustración 18:</b> Detalle de una de las cuerdas que atraviesan varios Instrumentos	26
<b>Ilustración 19:</b> Detalle de aspa de servomotor del cual se desprenden dos cuerdas que hacen sonido por frotación	27
<b>Ilustración 20:</b> Detalle de servomotor en cuya aspa hay amarrada una cuerda de guitarra para pulsar cuerdas de una guitarra	27
<b>Ilustración 21:</b> Detalle de servomotor con cuerda larga en la punta, del otro extremo de la cuerda una semilla de eucalipto, la función de este elemento es percutir en dos instrumentos de forma simultánea en la base de madera.	28
<b>Ilustración 22:</b> Detalle de servomotor con cuerda corta en la punta, del otro extremo de la cuerda una semilla de eucalipto, la función de este elemento es percutir en dos instrumentos de forma simultánea, en uno en la base de madera y en el otro percutir sobre las cuerdas.	28
<b>Ilustración 23:</b> Detalle del servomotor en cuya aspa hay amarrada una cuerda de guitarra gruesa para pulsar cuerdas de una bandola.	29
<b>Ilustración 24:</b> Detalle de micrófono de contacto ubicado en el puente del tiple.	30

## **Nota para el lector**

Lo que leerá a continuación no es un texto académico de corte tradicional científico. Da cuenta del proceso creativo de mi trabajo *Cuerdas entramadas*. En él hago una breve descripción de los aspectos que tuve en cuenta, desde la concepción del proyecto hasta la materialización de este; son una suerte de comentarios personales sobre la obra y la vida misma.



## Introducción

*“La naturaleza no se aferra a nada, pues sabe que nada le pertenece, que nada es lo que parece y que todo puede cambiar en cualquier momento. De esta forma vive tranquila y deja vivir, dándolo todo sin esperar nada a cambio, sin reproches, condiciones o segundas intenciones. Reconoce que forma parte de algo más grande que ella misma, que sirve a un gran propósito y que simplemente por existir, independientemente de con qué forma, ya tiene todo lo que necesita para ser dichosa y feliz, aquí y ahora.” (Anónimo)*

La trascendencia de la naturaleza de las cosas a través del tiempo es la idea de la cual parto para hacer *Cuerdas entramadas*. Refleja una inquietud que tengo desde hace un tiempo, ligada al uso de los recursos naturales, a la limitada duración de los objetos construidos por el hombre, y a las posibles derivaciones de uso científico, artístico, social que se pueden establecer con estos a fin de prolongar sus vidas útiles - así desde el inicio no hayan sido concebidos para esas tareas.

Para mí, ese uso/derivación está relacionado también con el paso del tiempo, que trae consigo un cambio de mirada de quien utiliza un objeto, y la transformación de su forma, color, olor y sonido por la incidencia de la luz, la fuerza con que se lo ha utilizado, la humedad, el cambio de temperatura. El reciclaje responde a esta inquietud como una manera de darle nueva forma a los objetos que, en *Cuerdas entramadas*, me permite crear una escultura, y también expandir la naturaleza misma de los objetos que la componen en tanto que cuerpos sonoros potencialmente musicales, según como se juegue con estos.

## Escultura entramada

*Cuerdas entramadas* es una escultura sonora compuesta por pedazos de instrumentos de cuerda - seis guitarras, un requinto, dos bandolas y cuatro triples fracturados, rasgados, deteriorados, desechados y olvidados en la escuela en la que trabajo como profesor de música. El paso del tiempo en estos objetos los marca una vida inútil pues terminan en el cuarto de chatarra por razones ajenas al uso mismo del instrumento, como pueden ser las decisiones que toma un nuevo director, que debe gastar el presupuesto que le han dado anualmente, comprando entonces sin razón alguna, nuevas guitarras y bandolas para los niños, y obligando a votar las viejas. Es así, como *Cuerdas entramadas* emerge de la basura, del cuarto del olvido.

El título de la obra hace alusión, por un lado, al entramado que elaboré por medio de cuerdas, alambres y tubos de aluminio para atar los instrumentos y fijarlos a un muro. Por el otro, la escultura es un entretejido de cuerdas de guitarra que tiene como función atravesar varios de estos cuerpos para hacer sonar la escultura. Las sonoridades de ésta se generan por diferentes acciones propias de los instrumentos de cuerdas como pulsar, pisar, rasgar o golpear las cuerdas; acciones que se dan gracias a la acción de servomotores. Estos se controlan mediante una placa de Arduino Uno, del cual me valgo para crear composiciones por medio de código.

Esta obra está inspirada en obras de grandes artistas plásticos, músicos y artistas sonoros los cuales he venido conociendo durante el transcurso de la maestría, tales como Luigi Russolo

con sus Intonarumori<sup>1</sup>, las obras para piano preparado de John Cage<sup>2</sup>, y Trimpin con su escultura “If VI was IX”<sup>3</sup>.

La escultura fue pensada para ser interactiva, reactiva a la presencia del espectador por medio de sensores infrarrojos. Sin embargo, como consecuencia de la cuarentena obligatoria por el COVID-19, la versión actual es una escultura autónoma, con patrones rítmicos, visuales y sonoros específicos que se van desarrollando según una programación hecha en arduino. La razón de este cambio es por las limitaciones de trabajar en mi casa durante todo el proceso. No hubo la posibilidad de tener un espacio idóneo para desarrollar un proyecto que exige espacio y la participación de mucha gente para probar y construir un sistema interactivo apto para la pieza.

---

<sup>1</sup> <https://in-sonora.org/ficha-obra/intonarumori/>

<sup>2</sup> <http://abmusicaymas.blogspot.com/2014/11/el-piano-preparado-de-john-cage.html>

<sup>3</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=8iCLLrIT5Qc&t=22s>

## Aspectos de Cuerdas entramadas

### Aspecto Conceptual

Como lo mencioné anteriormente, esta pieza está ligada a una pregunta sobre el tiempo. ¿Es posible materializar el tiempo en una obra de arte sonoro? De allí surgieron varios interrogantes como la definición misma del tiempo, definición bastante amplia que abarca desde la física hasta la filosofía.

La respuesta la he construido a lo largo del tiempo y la he ido ligando al proceso creativo de la escultura. A continuación, algunas definiciones que han enriquecido la reflexión.

1. El tiempo desde su definición básica: “El término *tiempo* proviene del latín *tempus*, y se define como la duración de las cosas que se encuentran sujetas al cambio<sup>4</sup>.”

La obra está hecha con instrumentos musicales que fueron construidos con madera, claro ejemplo de una materia que ha sufrido múltiples cambios - semilla que se sembró, árbol, tronco cortado, lámina, y todo el proceso posterior hasta convertirse en guitarra. Este material también lleva marcado los lugares donde ha estado, las personas que la han intervenido y convertido en instrumento y ahora en escultura. El tiempo marca la historia, y en este caso revela la transformación del material y las posibles formas que puede adquirir; esta idea me remite a la historia de los instrumentos como lo presenta la película *El violín rojo* de François Girard.

---

<sup>4</sup> Fuente: <https://concepto.de/tiempo/#ixzz6fbH7HDMS>

2. El tiempo desde la física: “Es posible definir al tiempo como la separación de los acontecimientos que son sometidos al cambio. Es también comprendido como un flujo de sucesos. De esta manera los acontecimientos son organizados en secuencias, permitiendo determinar el futuro, el presente y el pasado<sup>5</sup>.”

En la obra se logra apreciar el paso del tiempo por medio de sus grietas, su textura añeja y el óxido de sus cuerdas. Esa piel, es reflejo de lo que fueron, son ahora, y de cierto modo, serán en algunos años los cuerpos que componen a la escultura.

3. Desde la mecánica relativista, “se entiende que los valores de tiempo pueden variar según el observador, el sistema de referencia que se utilice y el punto en el que se encuentre el observador<sup>6</sup>.”

Sin el ánimo de entrar a discutir temas desconocidos para mí como la mecánica relativista, esta teoría me recuerda que la obra requiere de un observador, y que cada quien le da su interpretación, ya sea por un estímulo sonoro o visual. A mí, *Cuerdas entramadas* me desconecta del mundo, me pone reflexivo gracias a sus sonidos, sin importar que en algunos momentos se vuelven repetitivos. Es como escuchar el mecanismo de un gran reloj de péndulo con sus engranajes y sus tics tac repetitivos, o incluso sus fuertes golpes de campana cuando marca la hora exacta, pues son sonidos que marcan un patrón estable que me sumergen a un estado meditativo.

---

<sup>5</sup> Fuente: <https://concepto.de/tiempo/#ixzz6fbHemH4p>

<sup>6</sup> Fuente: <https://concepto.de/tiempo/#ixzz6fbHtsyQJ>

4.Desde lo filosófico y diferentes conceptos. Desde una concepción aristotélica: “Esta noción se encuentra relacionada con el movimiento, tal como en la física. Es por ello que se definía al tiempo como aquella medida del movimiento con relación a lo precedido y lo sucedido<sup>7</sup>.”

*Cuerdas entramadas* es una obra que muestra el movimiento de sus piezas por medio de unos servomotores que halan, pulsan y lanzan unas cuerdas de guitarra que están unidas a sus aspas. Los movimientos son relativos ya que algunos son lentos y otros muy rápidos. Estos ritmos que se producen los he usado para marcar, cual opera o sinfonía, diferentes *movimientos* o momentos musicales. La programación de estos patrones de los servomotores los concibo como partes de una composición en código que dinamizan musicalmente a la escultura a lo largo del día.

- “Otros filósofos como San Agustín relacionan al tiempo con el alma. Esta relación se debe a que el pasado es algo que ya no existe, el futuro algo que vendrá y el presente se escurre, transformándose en un recuerdo, es decir en pasado.”<sup>8</sup>

La obra se caracteriza por la esencia de lo que alguna vez fueron esas guitarras y bandolas - árboles, seres vivos forzados a la transformación por el hombre. Para mí, estos poseen alma que, aunque han tenido múltiples transformaciones, su esencia sigue allí, y trasciende a la escultura, como lo ha hecho cada uno de estos instrumentos en la memoria de las personas.

---

<sup>7</sup> Fuente: <https://concepto.de/tiempo/#ixzz6fbIPRb1M>

<sup>8</sup> Fuente: <https://concepto.de/tiempo/#ixzz6fbIwydC3>

Durante el proceso de diseño, creación y composición, se desarrollaron otros conceptos que están relacionados con varias de las técnicas usadas en la creación de la pieza, como la reutilización de las cosas en desuso, el compromiso con el medio ambiente, la optimización de recursos naturales y la concientización de las personas y su posición frente a la vida de objetos, seres vivos e incluso personas a quienes consideran como desechables. Para mí *Cuerdas entramadas*, es un modo de representar un mensaje de resistencia y de persistencia a través del tiempo para todo aquello que ha sido condenado al olvido y al maltrato.

### **Aspecto artístico**

La condición de ser artista nos permite desarrollar una sensibilidad que puede variar desde percibir los más mínimos detalles, agudizando todos nuestros sentidos, hasta el extremo de no inmutarse por lo que sucede a nuestro alrededor por estar concentrados en la concepción, desarrollo y posibles transformaciones de nuestras obras. Este es un proceso que puede durar hasta meses y años hasta que por fin demos ese primer paso - tomar la decisión de empezar a materializar las ideas, paso que es el más difícil pero también el más importante.

*Cuerdas Entramadas* es una pieza mixta, que inició como un trabajo de escultura para la clase Escultura Sonora, otro módulo de la Maestría en Arte Sonoro de la Universidad Antonio Nariño. En dicha escultura pretendía plasmar desde la plástica el concepto del tiempo. Durante el proceso se hicieron pruebas con materiales como la arcilla, el metal y la madera, optando

finalmente por la madera y el metal basado en técnicas como el Ready-made de Marcel Duchamp<sup>9</sup>, que emplea instrumentos en desuso. Aplicando algunos conceptos de diseño gráfico como la superposición de módulos<sup>10</sup>, llegué a la conclusión, después de horas de pruebas, que elegiría formas de tejidos entrelazados - inspirados en la obra de la escultora Sheila Hicks<sup>11</sup>, quien hace arte textil escultórico. El resultado fue un entramado hecho entre los brazos, cuerpos y cuerdas de los instrumentos que tenía a disposición.

**Ilustración 1: Forma de entramado hecho con las guitarras**



Fuente: Propia

---

<sup>9</sup> <https://arte.laguia2000.com/pintura/marcel-duchamp-y-el-ready-made#:~:text=El%20ready%2Dmade%20hace%20referencia.de%20arte%20sin%20apenas%20modificarlo.&text=La%20idea%20de%20ready%2Dmade,las%20grandes%20obras%20del%20arte.>

<sup>10</sup> [http://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/blog/docentes/trabajos/24128\\_79690.pdf](http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/24128_79690.pdf)

<sup>11</sup> <https://www.sheilahicks.com/>

A partir de esa idea quise darle más dramatismo a la escultura deteriorando la textura de la madera. Así que decidí golpearlas unas con otras, proceso del cual hice un registro en video que derivó en una pieza audiovisual a la que llamé “Carnicería sonora”; se puede ver en el siguiente enlace:

<https://youtu.be/IXBbRU8bQIE>

La fuerza y crudeza de los golpes son el desahogo catártico contra una injusticia social, de gobernantes que nos dejan impotentes para resolver situaciones con soluciones simples y efectivas de procesos burocráticos.

**Ilustración 2: Imagen del video “Carnicería sonora”**



Fuente: Propia

Así se veía la escultura cuando se presentó en la clase de escultura sonora.

**Ilustración 3: Versión 1 de la escultura sonora**



Fuente: propia

Una de las ideas iniciales de la obra era mostrar la escultura proyectando un video sobre la misma (imágenes y sonidos capturados durante el proceso de destrucción de los instrumentos que componen a la escultura). Sin lugar a duda, para la primera versión, me basé en la obra “Caja con sonidos de su propia fabricación” del artista Robert Morris<sup>12</sup>. Sin embargo, esta versión no me convenció porque me pareció un poco simple, ya que no consideraba que un instrumento musical al ser expuesto ante un público no sonara por sí mismo sino a través de una grabación.

Para la segunda versión, me interesé en desarrollar una pieza que se basara en diferentes sonidos, produciendo diversas texturas y patrones rítmicos sonoros y visuales. Me basé en el

---

<sup>12</sup> <http://sonidosinterdisciplinarios.blogspot.com/2011/10/caja-con-el-sonido-de-su-propia.html>

trabajo del artista alemán Trimpin quien es músico y hace esculturas e instalaciones sonoras empleando motores que las accionan. Allí empezó toda una investigación, que junto a las clases de la última electiva de la maestría que tuvimos, en la que se aprendió a programar con arduino, pude entender el funcionamiento de la placa que actualmente es el corazón de la obra. Gracias a esta exploración mecánica, electrónica, digital y cinética, pude ver una luz para darle vida a cada uno de esos instrumentos inertes que estaban condenados al olvido. El resultado es una escultura que permite experimentar sensaciones tanto visuales como sonoras.

**Ilustración 4: Presentación de la escultura con la idea de proyectar el video sobre las mismas**



Fuente: propia

**Ilustración 5: Prueba de estructura con palos de escoba/ Prueba de estructura con ángulos de aluminio**



Fuente: propia

**Aspecto Técnico**

Se desarrollaron varios aspectos técnicos para la elaboración de la obra, el primero de ellos fue la escultura, ya que, al estar compuesta de instrumentos musicales hechos en madera, tocó hacer algo de carpintería. Unas piezas tuvieron que ser serruchadas, pulidas, taladradas, pegadas con puntillas, silicona y pegamento para madera.

En la etapa de diseño se determinó que la pieza se ubicaría de forma vertical, por lo tanto, se construyó una estructura que permitiera que los instrumentos se sujetaran de forma rígida y segura, que a su vez no le añadieran un peso extra considerable. Para ello se hicieron pruebas con palos de escoba, travesaños de madera, y una estructura en hierro descartada por el peso. Finalmente, se realizó con ángulos de aluminio obtenidos de los marcos de una vieja puerta de baño de mi familia, acto del reciclador ecológico que soy. Esa estructura inicial, la modifiqué este año, ya que, al quedar toda la escultura en una sola pieza de gran tamaño, me imposibilitaba transportarla del taller de arte sonoro de la universidad a mi casa, lugar en que seguí trabajando la pieza desde que se declaró cuarentena obligatoria.

Se desbarató y rediseñó la estructura, quedando dividido en tres piezas desarmables, las cuales serían más pequeñas y fáciles de transportar para un eventual lugar de exhibición de la obra.

**Ilustración 6: Proceso de reestructuración del diseño del soporte trasero.**



Fuente: propia

Una vez definida la forma y la posición del instrumento, comencé el proceso de exploración sonora. Jugué con diferentes materiales como tela, hierro, madera, plástico, caucho para intervenir las guitarras y bandolas. Después de varios días de pruebas concluí que, por la esencia misma de la obra, los objetos que intervendrán en la producción de los sonidos serían elementos que estuvieran ligados a esos instrumentos musicales. Es así como para los percutores opté por utilizar semillas de eucalipto y para los sonidos frotados y pulsados utilizaría las cuerdas viejas de esos instrumentos.

Para uno de los momentos de exploración sonora me inspiré en la obra del artista sonoro Zimoun<sup>13</sup>, quien por medio de motores y guayas produce sonidos golpeando cajas de cartón con unas bolitas de metal y plástico. Esta experiencia me permitió identificar el uso de los motores para poder hacer una expansión del instrumento. Como resultado de esa exploración, y con la utilización de micrófonos de contacto, grabé un video donde el elemento a percutir sería una caja de leche, la cual sería golpeada con una semilla de eucalipto atada a una cuerda de guitarra que haría el papel de guaya, el sonido se amplificó y se coloreó mediante un procesador de efectos de guitarra.

---

<sup>13</sup> <https://www.zimoun.net/>

**Ilustración 7: Proceso de exploración sonora**

Fuente: Propia

En este punto de la investigación, la cual ya tenía una forma definida seguían surgiendo interrogantes relacionadas desde la parte técnica para su ejecución. La respuesta llegó en las dos últimas electivas de la maestría que correspondía a electrónica aplicada al sonido, programación de código mediante Súper Collider, Max y Arduino. En esos módulos, pude visualizar la forma en que podría resolver los interrogantes, decidí que con una placa de arduino y su respectiva programación empleando motores controlaría plenamente la ejecución de la escultura, evolucionando en un instrumento autónomo interactivo que al poder ser activado por la presencia del espectador pasaría a convertirse en escultura interactiva; sin embargo, no llegué a ese punto por razones mencionadas anteriormente.

El aprendizaje de la ejecución de los programas, la escritura en código, y la elección de los elementos que le darían vida a este “Frankenstein sonoro”, fueron determinantes en el proceso y

el resultado final. Utilicé varios tipos de motores, grosores de cuerdas y construí manualmente algunos mecanismos para poder adaptar cada pieza en el lugar correspondiente, de forma minuciosa y rigurosa. Así mismo, por cuestiones de costos, tiempo, disponibilidad de los elementos en las tiendas de electrónica después de meses de investigación y creación, escogí un tipo de motores adecuados para el bolsillo y la obra, los servomotores SG-90. Gracias a su tamaño y características pude controlar el ángulo de giro y jalar las cuerdas del entramado con suficiente potencia y firmeza. La escultura cuenta con 6 servomotores distribuidos estratégicamente para lograr los resultados sonoros requeridos.

El elemento que posteriormente permitiría activar dichos motores y que escogí para la versión interactiva, fue un conjunto de sensores infrarrojos, mediante el cual y por medio de una adecuada programación permitirá que los espectadores modulen la velocidad y la cantidad de servomotores que accionaran la pieza desde una distancia de 120 cm aproximadamente.

**Ilustración 8: Servomotor SG-90 y sensor infrarrojo Sharp 2Y0A**



Fuente: Google

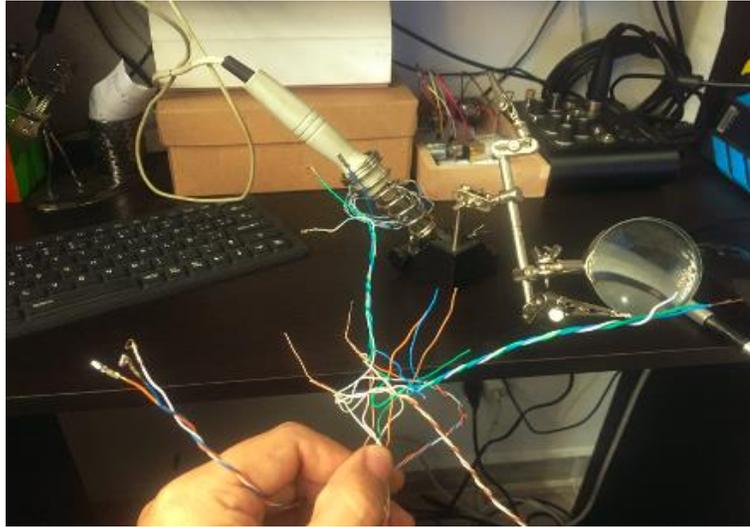
**Ilustración 9: Imágenes del proceso de experimentación con Arduino uno, servo motores y sensor.**



Fuente: propia

Lo que siguió fue un proceso de soldar, cortar y probar diferentes tipos de cables, y hacer un sistema de instalación electrónica que hiciera funcionar la obra pero que no fuera visible para los espectadores.

**Ilustración 10:Proceso de instalación de cables.**

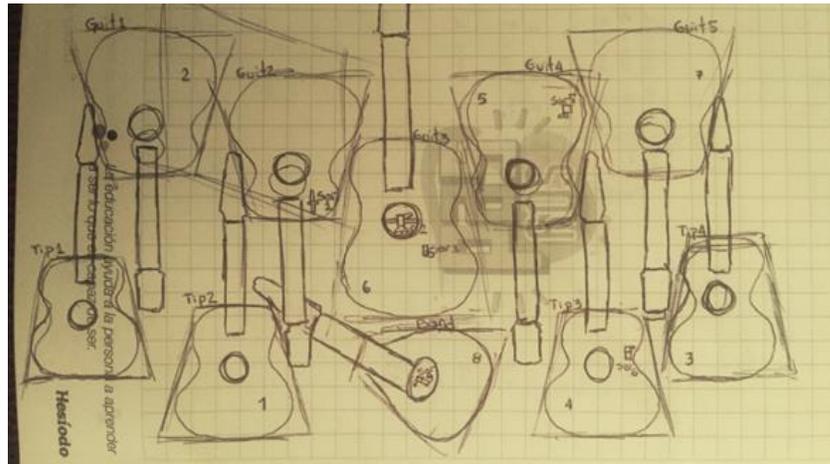


Fuente: Propia

A pesar de ya tener una claridad en cuanto a la obra desde el aspecto conceptual y técnico, aún quedaba trabajo por delante, como la instalación adecuada de las piezas faltantes y que harían de este proyecto un éxito, esa luz al final del túnel cada vez se iba corriendo más y más como si no quisiera dejarse alcanzar. Los recursos que se emplearon fueron tornillos, resortes, arandelas, pegamento de silicona, todo para que hubiera una persistencia duradera al ser activados los servomotores.

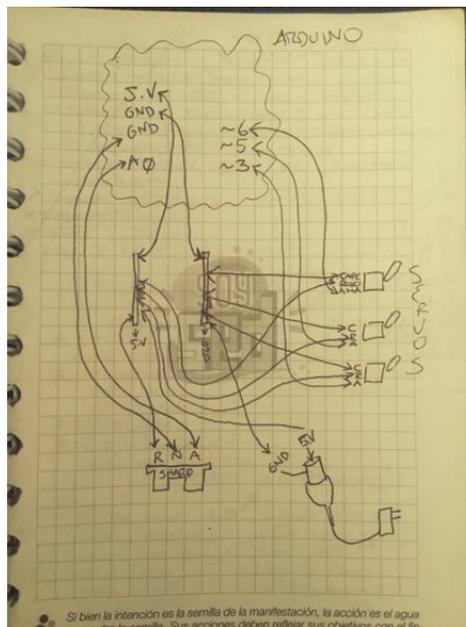
La programación a pesar de ser un tema complejo y de concentración, se volvió divertido al ir encontrando en el ejercicio una forma de escritura musical, creando sonoridades nuevas e incluso inesperadas.

**Ilustración 11: Boceto de la obra**



Fuente: Propia

**Ilustración 12: Borrador del esquema de las conexiones del arduino**



Fuente: Propia

En este momento del proceso, la obra ya era un hecho real, ya existía y funcionaba, ya era un logro realizado, sin embargo, para expandir la potencia de la escultura, instalé micrófonos de

contacto ubicados estratégicamente en cada uno de los instrumentos, y que van conectados a un mezclador de audio, el cual es amplificado por unas cabinas de sonido externas a la escultura.

**Ilustración 13:Elaboración de micrófonos de contacto.**



Fuente: Propia

**Puesta en escena**

*Cuerdas entramadas* es una obra sonora automática. En el montaje que he desarrollado para esta versión, juego con la sombra que da la forma de la escultura mediante luces desde diferentes ángulos. Tomé como referente para esto, el trabajo de Jean Tinguely<sup>14</sup>.

Para una posible exhibición, he imaginado jugar con la amplificación del sonido, estableciendo puntos estratégicos para que la pieza abarque sonoramente todo el lugar.

---

<sup>14</sup> <https://www.wikiart.org/es/jean-tinguely>

**Ilustración 14:Obra de Jean Tinguely**

Fuente: Internet

### **Aspecto Personal**

Mi especial interés por las guitarras y otros instrumentos de cuerda me ha llevado a explorarlas, conocerlas y explorar sus sonoridades. Con los años he llegado a tener una pequeña colección de ellas, pues la belleza de estos instrumentos es algo que me cautiva - sus formas, sus colores, sus texturas, sus detalles hacen que pueda estar contemplándolas por horas. He tenido la oportunidad de interpretar muchas de ellas sin ser el intérprete más virtuoso, pero la comodidad de su ejecución es algo que me encanta; poder de transmitir sentimientos desde un lenguaje no verbal es indescriptible. También he podido gozar de escuchar la ejecución de grandes guitarristas, y el sentimiento es el mismo, tanto escuchar cómo interpretar. así que tener la oportunidad de hacer

mi obra de proyecto de maestría con guitarras y otros instrumentos de cuerda es para mí muy placentero e importante.

Al llegar a una maestría con una percepción muy diferente de lo que significaba el arte sonoro y encontrarme con algo que supera mis expectativas, ha sido para mí como si pasara por un agujero de gusano y encontrara otra dimensión de riquezas sonoras que jamás pensé siquiera que existieran. Es una de tantas cosas que le agradezco a esta maestría. Poder ampliar mi visión, mi pensamiento y mi audición con respecto a lo sonoro, al silencio y a la vida misma. CUERDAS ENTRAMADAS es apenas el inicio de lo que quiero ser y hacer como artista de aquí en adelante. Sé que apenas estoy comenzando, pero también creo que voy por un buen camino y lo más importante es cuánto me gusta lo que estoy haciendo. De la mano de los grandes maestros que me han estado acompañando en el proceso, Jorge, Carolina, Andrés, David, Natalia, Elena, Doris, Daniel, Fredy, Lil, Rodrigo, Ricardo. Mi infinita admiración. El diseño gráfico, la música a la que le debo todo lo que soy y lo que tengo ahora los puedo combinar por medio de este maravilloso arte.

## Conclusiones

La transformación de la materia que hace parte de la obra es apenas un reflejo de cómo la maestría en arte sonoro también cambió mi vida y mi percepción del sonido en el ambiente, en el arte y en la vida misma.

Cuando decidí estudiar una maestría con la finalidad de ampliar mis conocimientos artísticos y profesionales, me puse en la tarea de investigar qué ofrecían las universidades tanto nacionales como internacionales, y al ver la carrera de arte sonoro en la Universidad Antonio Nariño, me llamó la atención el programa. Sin embargo, no imaginaba el inmenso universo artístico en el que me iba a involucrar.

A medida que transcurrían las clases descubrí conceptos y referentes nuevos para mí, y aunque estaba familiarizado con muchos términos sobre música y sonido en la maestría, pude profundizar en ellos.

Cada módulo en cada semestre fue determinante no solo en la construcción de mi proyecto sino en mi formación artística. Por ejemplo, el uso de herramientas como las grabadoras de audio, las cuales había visto pero no sabía cómo funcionaban ni como se les podía dar un uso práctico a favor de la creación de obras. O el uso de motores y cerebros para controlar instrumentos acústicos, y ni hablar de procesos de programación. Gracias a esta maestría pude conocerlos e involucrarme con ellos y obviamente la gran inspiración, dedicación, paciencia de los profesores que me acompañaron en el proceso, especialmente mis asesores de proyecto.

Es importante durante el proceso de exploración hacer lo posible por agotar todos los recursos ya que muchas veces hasta en el mínimo elemento, este que de pronto ni se habría tenido en cuenta para incluirlo en una obra es la solución a un determinado problema.

La rigurosa disciplina para el éxito de los objetivos en una obra no solo se debe aplicar a la ciencia o a otros campos investigativos, en el arte no solo son necesarios sino casi obligatorios, llevar una bitácora que explique los resultados de los procesos, tener un claro cuadro de referentes y documentar cada parte de las exploraciones son de gran utilidad y sirven para una mejor comprensión de la obra.

*Cuerdas entramadas* es el resultado de lo que me he convertido como artista con el paso del tiempo, me he saltado tal vez muchos peldaños académicos pero mi quehacer artístico ha sido determinado desde el empirismo, pasando por una formación autodidacta y que ha abordado desde la formación musical básica pasando por el diseño gráfico, una licenciatura en educación artística, una larga experiencia en el trabajo musical con niños y jóvenes, y una puesta en escena con una banda de rock. Ese pequeño Frankenstein hecho con partes de instrumentos, cuerdas, pedazos de palos, semillas de eucaliptos, resortes y tornillos son al final en esencia lo que soy como persona en cuanto a mi trayectoria. Un poco de aquí y otro poco de allá, un collage de sentimientos, emociones y obligaciones a las que me enfrento día a día. Es una evolución con grietas que son el reflejo del alma y el espíritu de resiliencia que nunca me ha dejado abandonar lo que amo en la vida que es hacer arte.

**Ilustración 15:Detalle del asa de un servomotor con un percutor de semilla de eucalipto unido por una cuerda de guitarra**



Fuente: propia

**Ilustración 16:Durante las pruebas de código**



Fuente: propia

**Ilustración 17:Detalle de resorte que sostiene el extremo de una de las cuerdas que rota varios instrumentos**



Fuente: propia

**Ilustración 18:Detalle de una de las cuerdas que atraviesan varios Instrumentos**



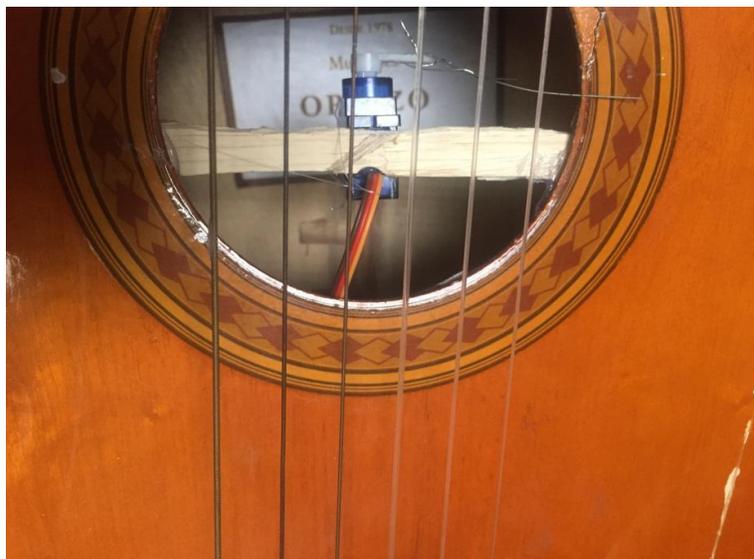
Fuente: propia

**Ilustración 19:Detalle de aspa de servomotor del cual se desprenden dos cuerdas que hacen sonido por frotación**



Fuente: propia

**Ilustración 20:Detalle de servomotor en cuya aspa hay amarrada una cuerda de guitarra para pulsar cuerdas de una guitarra**



Fuente: propia

**Ilustración 21:Detalle de servomotor con cuerda larga en la punta, del otro extremo de la cuerda una semilla de eucalipto, la función de este elemento es percutir en dos instrumentos de forma simultánea en la base de madera.**



Fuente: propia

**Ilustración 22:Detalle de servomotor con cuerda corta en la punta, del otro extremo de la cuerda una semilla de eucalipto, la función de este elemento es percutir en dos instrumentos de forma simultánea, en uno en la base de madera y en el otro percutir sobre las cuerdas.**



Fuente: propia

**Ilustración 23:Detalle del servomotor en cuya aspa hay amarrada una cuerda de guitarra gruesa para pulsar cuerdas de una bandola.**



Fuente: propia

**Ilustración 24:Detalle de micrófono de contacto ubicado en el puente del tiple.**



Fuente: propia

## Referentes

Existen muchos referentes que me han influenciado, pero en este escrito me limitaré a mencionar los que me inspiraron y sirvieron como guía para la elaboración de la obra CUERDAS ENTRAMADAS y sus respectivas obras.

-JOHN CAGE: Obras para piano preparado:

<http://laquintademahler.com/shop/detalle.aspx?id=92856>

-TRIMPIN: "IF VI WAS IX: Roots and Branches"

<https://www.alamy.com/trimpin-sculpture-if-vi-was-ix-roots-and-branches-of-guitars-and-other-image62801975.html>

-SHEILA HICKS:

[https://www.google.com/search?q=sheila+hicks&rlz=1C5CHFA\\_enCO893CO893&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwipitm4-7LtAhXBmeAKHYxCCBUQ\\_AUoAXoEAcQAw&biw=1242&bih=597#imgrc=K2k7ToPYVoXEeM](https://www.google.com/search?q=sheila+hicks&rlz=1C5CHFA_enCO893CO893&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwipitm4-7LtAhXBmeAKHYxCCBUQ_AUoAXoEAcQAw&biw=1242&bih=597#imgrc=K2k7ToPYVoXEeM)

-CELESTE BOURSIEUR:

<https://artpassions.ch/celeste-boursier-mougenot/>

-ZIMOUN:

<https://www.zimoun.net/>

-JEAN TINGUELY

<https://www.yatzer.com/jean-tinguely-machine-spectacle>