“Trópicos” Pintura interactiva sonora (la dialéctica como contexto evolutivo de la biodiversidad)

Jonathan Salazar Bernal

Trabajo de Grado para optar al título de Maestro en Artes Plásticas

Directores:

José Germán Toloza Hernández

Magister en Artes

Elva Hernández Gil

Dra. en Artes y diseño

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Programa de Artes Plásticas

Bucaramanga

2020

Contenido

Pág.

Introducción 14

1. Planteamiento del Problema 15

2. Justificación 18

3. Objetivos 22

3.1 Objetivo General 22

3.2 Objetivos Específicos 22

4. Proceso 23

4.1 Pruebas contundentes del pigmento conductivo 27

4.1.1 Construcción del paisaje tropical desde lo pictórico. 44

4.1.2 Pruebas físicas con la pintura realizada. 46

4.1.3 La conductividad y sus elementos en la composición química. 47

4.1.4 Implementación del sonido en la pieza pictórica. 49

4.1.5 Prueba con prototipo Bare Conductive Touch Board. 50

4.1.6 “Trópicos”: pintura interactiva sonora. Propuesta formal. 58

4.2 Antecedentes propios de la investigación 81

4.2.1 “La Gata Golosa”. 82

4.2.2 “Entre cementos”. 82

4.2.3 “Proyecto Mural 2017”. 84

4.2.4 “Sensación”. 86

5. Descripción Conceptual 91

5.1 El concepto espiritual codificado en la pintura sonora 97

5.2 Referentes visuales 101

5.2.1. Carlos Jacanamijoy. 101

5.2.2. Cristina Brambila. 102

5.2.3. Paula Guersenzvaig. 104

5.2.4. Sebastião Salgado. 105

5.2.5. Ansel Easton Adams. 107

5.2.6. Isabel Díez. 107

6. Producción Formal “Trópicos” 109

6.1 Propuesta 1 de instalación de la exhibición 109

6.2 Propuesta 2 de instalación de la exhibición 110

7. Resultados 117

7.1 Mapa de Argumentos 117

7.2 Diagrama ¿Cómo? ¿Cómo? 119

7.3 Mapa de análisis de las fallas, aciertos y errores 120

5. Conclusiones 121

Referencias Bibliográficas 123

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Proceso paso a paso del ensamble soporte de madera. 26

Figura 2. Proceso paso a paso de la adherencia de la tela (manta) y aplicación de la imprimatura Mowilith. 26

Figura 3. Proceso de experimentación de los materiales. 28

Figura 4. Proceso de experimentación de los materiales. 29

Figura 5. Proceso de experimentación de pigmentos. 30

Figura 6. Fotografía del proceso de experimentación de los materiales. 31

Figura 7. Proceso de experimentación del material. 32

Figura 8. Proceso de experimentación de los materiales. 34

Figura 9. Proceso de experimentación de los materiales. 38

Figura 10. Mapa electrónico del proceso de pruebas con la luz encendida. 43

Figura 11. Proceso de realización de boceto de la planta pigmea. 44

Figura 12. Realización de boceto de la planta suculenta y un cactus. 45

Figura 13. Realización del boceto, de la estructura del color y lumínica. 45

Figura 14. Prueba de primera obra de 30 cm x 30 cm. Técnica pictórica. Prueba realizada con conductividad. 46

Figura 15. Prueba con circuito básico de encendido (luz). 47

Figura 16. Tabla periódica de los elementos químicos. Nota. Tomado de: Biblioteca de Investigaciones – Ciencias de la tierra. 48

Figura 17. Circuito Drawdio. Tomado de: Ahuixchel. 49

Figura 18. Prueba con mecanismo Drawdio y generador de sonido. 50

Figura 19. Prueba con prototipo *Bare Conductive Toche Board*. Interacción háptica – sonora. . 51

Figura 20. Circuito con Arduino, bocinas y puntura conductiva. 54

Figura 21. Ensamble del circuito de protoboard. 56

Figura 22. Experimentación e integración de Arduino y circuito de sonido por medio de sensores (cables rojos y blancos) a la pintura. 57

Figura 23. Prueba de activación de sonido por medio del tacto. 57

Figura 24. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta 59

Figura 25. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta 59

Figura 26. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta 60

Figura 27. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta 60

Figura 28. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta. 60

Figura 29. Páramo de Santurbán. Extracción del sonido mediante unos audífonos biaurales. 61

Figura 30. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta. 61

Figura 31. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta. 62

Figura 32. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta 62

Figura 33. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta. 62

Figura 34. Bosque de Chapultepec, extracción del sonido mediante una grabadora. 63

Figura 35. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta. 63

Figura 36. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta 64

Figura 37. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta. 64

Figura 38. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta 64

Figura 39. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta. 65

Figura 40. Boceto, estructura de color y distribución de posibles puntos (rojos), zonas sensibles de conductividad..... 66

Figura 41. Inicio de la propuesta pictórica, en base a los bocetos, estructura de color y distribución de posibles puntos (rojos) de conductividad..... 67

Figura 42. Avance en la estructura atmosférica, con implementación de pigmento conductivos en zonas ya plantada en el boceto (ilustración 34). 67

Figura 43. Implementación de pigmento conductivos en zonas ya plantadas en el boceto (ilustración 34), siendo las zonas con más alto relieve. 68

Figura 44. Prueba de texturas empleadas en la propuesta pictórica. 68

Figura 45. Implementación de la técnica de encausto, activación y reacción química por medio del fuego (soplete) en la propuesta pictórica. 70

Figura 46. Implementación de la técnica de encausto en la propuesta pictórica, con especial intensidad de las zonas más luminosas. 70

Figura 47. Proceso de intervención y perforación de los pigmentos conductivos para la implementación de los cables en la propuesta pictórica. 71

Figura 48. Proceso en el primer módulo. Composición del paisaje tropical en referencia a los bocetos de las plantas. 71

Figura 49. Proceso en el segundo módulo. Composición del paisaje tropical en referencia a los bocetos de las plantas. 72

Figura 50. Proceso en el tercer módulo. Composición del paisaje tropical en referencia a los bocetos de las plantas. Autoría propia. 72

Figura 51. “Tropicos”: unión de los tres módulos, para la composición completa del paisaje tropical. 73

Figura 52 “Tropicos”: unión de los tres módulos, para la composición completa del paisaje tropical, con luz negra. 73

Figura 53. Adherencia de los cables en cada módulo en los puntos de conductividad o sensibilidad al tacto. 74

Figura 54. Limpieza de la placa fenólica. 75

Figura 55. Adherencia de impresión y retiro del papel sobrante. 75

Figura 56. Placa fenólica sumergida en cloruro férrico. 76

Figura 57. Placa fenólica con resistencias de 1 Ω mega y soldadura de los cables. 76

Figura 58. Circuito de cada panel con sus respectivo Arduinos y conexiones. 77

Figura 59. Arduino Mega. Nota. Tomado de: Arduino.cl 77

Figura 60 Arduino Uno y lector de tarjeta para Arduino. Nota. Tomado de: Arduino.cl 78

Figura 61. Ensamble bocinas en MDF 6 ml. 80

Figura 62. Ensamble bocinas y puesta en escena. 80

Figura 63. Pieza final. Puesta en escena. 81

Figura 64. “La gata golosa”, óleo sobre tela, 60 cm. x 90 cm. 82

Figura 65. Escultura sonora. Materiales: cemento, reproductor, metal, cristal. 147 cm x 34 cm x 34 cm. 83

Figura 66. Construcción de la pieza escultórica. 84

Figura 67. Proceso realizado en un mural de Floridablanca, Santander. 85

Figura 68. Mural del proyecto en Floridablanca, Santander. Pinturas a base de agua. 86

Figura 69. Mural del proyecto en Floridablanca, Santander. Pinturas a base de agua. 86

Figura 70. 01 de la serie “Sensación”. 87

Figura 71. 02 de la serie “Sensación”. 88

Figura 72. 03 de la serie “Sensación”. 88

Figura 73. 03 de la serie “Sensación”. 89

Figura 74. 06 de la serie “Sensación”. 90

Figura 75. 05 de la serie “Sensación”. 91

Figura 76. Esquema de los doce sentidos según Rudolf Steiner. 101

Figura 77. Murales interactivos 103

Figura 78. Cristina Brambila. Murales interactivos 104

Figura 79. “Masa Sonora” - Instalación sonora. Autora: Paula Guersenzvaig. 105

Figura 80. Sundaram Tagore. 106

Figura 81. Lago Garnet, California. 107

Figura 82. “Landscape photography”. 108

Figura 83. Boceto de instalación de la primera propuesta. 110

Figura 84. Boceto de instalación de la segunda propuesta. 111

Figura 85. Plano de la sala José Clemente Orozco. Propuesta de montaje dentro de la exposición “Le Cercle Eternel D´uroboros”. La propuesta “TRÓPICOS” está ubicada en la parte derecha (ventanas). 112

Figura 86. Disposición de la instalación. 113

Figura 87. Montaje de la propuesta plástica. 114

Figura 88. Montaje de la propuesta plástica. Fotografía del autor. 115

Figura 89. Montaje de la propuesta plástica. 115

Figura 90. Montaje de la pieza final. 116

Figura 91**.** Planos y maquetación del lugar para la puesta en escena de la pieza. 116

Figura 92. Diagrama ¿cómo? ¿cómo? 119

Figura 93. Mapa de análisis de las fallas, aciertos y errores 120

Resumen

Titulo: TROPICOS Pintura interactiva sonora (la dialéctica como contexto evolutivo de la biodiversidad)[*]

Autor: Jonathan Salazar Bernal[**]

Palabras Claves: Instalación, pintura, sonido, naturaleza, espiritualidad.

Descripción:

“TRÓPICOS” es una propuesta instalativa, resultado del proyecto de investigación *Pintura interactiva sonora (la dialéctica como contexto evolutivo de la biodiversidad)*, cuya naturaleza reside en la dialéctica como eje de la transformación constante entre hombre, naturaleza y oposición de la vida y la tecnología, a pesar de lo paradójico que puede ser.

El trabajo fue desarrollado durante la beca de movilidad en investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, en Ciudad de México. La instalación está compuesta por una pintura (tríptico), que muestra la resignificación de paisajes tropicales de Colombia y México (Páramo de Santurban, en Colombia, y el Bosque de Chapultepec, en México). Esta pintura reacciona con la luz negra y revela un paisaje a partir de formas iridiscentes, que a su vez remiten a un entorno totalmente distinto del paisaje inicial. Asimismo, cada panel está conectado a un circuito que permite la activación del sonido por medio del impulso-tacto del individuo; este paisaje sonoro remite a los lugares ya mencionados, de los cuales se extrae la composición pictórica y sonora. La obra propone un diálogo constante entre el individuo y objeto que posibilita el entendimiento de dicho paisaje pictórico a través del sonido. Sonido que lleva al espectador a un “viaje” de entornos tropicales, esto es, un discurso de la percepción espiritual en la experiencia paisajística de los terrenos explorados.

[*] Proyecto de grado

[**] Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Programa de Artes Plásticas Directores: José Germán Toloza Hernández Magister en Artes Elva Hernández Gil Dra. en Artes y diseño

Abstract

Title: TROPICOS “pintura interactiva sonora” (the dialectics as an evolutionary context of biodiversity) [*]

Author: Jonathan Salazar Bernal [**]

Keywords: Installation, painting, sound, nature, spirituality.

Description:

“TRÓPICOS” is an installation, result of the investigation Project “pintura interactiva sonora” (the dialectics as an evolutionary context of biodiversity), with the essence within the dialectics as central axis of the constant evolution between the mankind, nature and the opposition of the life and technology, even though it could sound paradoxical on a first aproachment.

The Project was developed during the scholarship of investigation on mobility at the “Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM” on the City of Mexico. The installation is composed by a painting (triptych), that shows the resignification of tropical landscapes of Colombia and Mexico (Paramo of Santurban, Colombia, and the Chapultepec Forest, Mexico). This painting reacts to the black light and reveal a landscape created from iridescent forms that at the same time forward to a totally different environment than the initial one. Each panel is connected to a circuit that enable the activation of the sound due an impulse send through the tact of the individual; this sonorous environment forward the individual to the previous mentioned places, where the pictoric and sonorous compositions are extracted. The artwork propose a constant dialog between the individual and the object that enable the understanding of the pictoric environment through the sound. This sound take the spectator to a “travel” of tropical environments, this is, a speech of spiritual perception of the environmentical experience of the explored landscapes.

[*] Proyecto de grado

[**] Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Programa de Artes Plásticas Directores: José Germán Toloza Hernández Magister en Artes Elva Hernández Gil Dra. en Artes y diseño

Introducción

La idea medular del presente trabajo es abarcar la transmutación que sucede dentro de la metodología espiritual de la vida organizada por la dialéctica, representada de manera tangible dentro del tríptico “Trópicos” con la técnica de la pintura interactiva sonora. Este discurso de la simbiosis pictórico-sonoro es la transmutación mental de la naturaleza de las ideas, arrojadas como un todo a través de la recopilación de los íconos del sonido con las cargas conductivas de las texturas, sin perder el carácter pictórico que lo describe.

La investigación temprana no solo comienza en el aula, sino al interior del seno familiar, otorgando valores de apreciación a lo que nos rodea. Dedicarle tiempo a la naturaleza evalúa las prioridades de cada hombre en relación con su mundo.

Es decir que el enfoque de la exploración del hábitat compromete una mayor consciencia con el sentir histórico, visual, espiritual y la tradición de cada sitio. Asimismo, en la etapa de la niñez quedan los paisajes como una huella en la memoria, donde el tiempo busca retratar el recuerdo a través de las formas, colores y atmósferas. Y también quedan memorias musicales, sonidos de la naturaleza que toman fuerza en el momento en que un sueño se expresa mediante la pintura, dado que cambia la visión y/o concepción del entorno.

Es por esto por lo que el principal enfoque de esta indagación está centrado en la pintura sonora, pues implica expresiones desde la forma, el color, las atmósferas y los sonidos, mediante la codificación de experiencias espirituales. Se trata de un paisaje tropical construido a

partir de un lenguaje pictórico, representado por medio de fitomorfas tomadas de la naturaleza y de los imaginarios personales que se mezclan con las argucias retóricas del individuo.

Estos discursos pictóricos son modificados por su mismo medio de pigmentación (cambiando la composición química para implementar materiales conductivos, eléctricos) y, a su vez, abren camino a la integración de sonido a través de elementos tecnológicos.

Es un paisaje cuya existencia depende de la interacción del individuo, es decir, de la activación de sonidos en un medio táctil. Si bien el ser humano siempre está en constante absorción del avance de la tecnología y de su entorno, las primeras manifestaciones de estos fenómenos naturales se dan con el rayo de la luz, posteriormente con el sonido y con el trueno; es así cómo comprendemos que la naturaleza se anuncia con luz y luego con sonido. De esta manera se logra un acercamiento a la percepción espiritual que el creador hace sobre el paisaje natural.

Por medio del sonido con la estructura pictórica, esta propuesta tiene como soporte un año de experimentación en la producción plástica, que se presentará como una instalación interactiva sonora.

1. Planteamiento del Problema

En una de sus conferencias más célebres sobre el expresionismo, Paul Klee mencionó que al artista le interesan más las fuerzas creativas de la naturaleza que los fenómenos que de ella se desprenden y que su objeto debe ser integrado en tales fuerzas, de modo que a través suyo la

naturaleza pueda crear mundos nuevos. El avance académico y artístico de este siglo y sus variaciones de representación en la historia de las artes visuales se evidencian, justamente, en esos nuevos mundos, en el uso de lenguajes expresivos como la instalación, la pintura y el arte sonoro.

Teniendo en cuenta lo anterior, y como artista en formación, reflexiono sobre lo que otros han presentado como nuevas formas de observar y representar, abordando técnicas que permitan exploraciones desde los diferentes enfoques existentes en la obra. Algunas temáticas estudiadas, por ejemplo, permiten el desarrollo de la propuesta artística —iniciada en Colombia— en el campo pictórico, donde el paisaje natural y sensible a lo estético representa imaginarios personales.

Este hecho de reflexión me llevó a realizar una estancia de pasantía de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México con el trabajo interdisciplinario del grupo de investigación GIIP (Grupo de Investigación Imago Postural) y el proyecto PAPIIT (Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica). La participación en estas iniciativas académicas contribuyó al aprendizaje y exploración de distintas materias que ayudan a fortalecer y adquirir conocimientos en técnicas de materiales como la exploración de distintos campos desde la funcionalidad de los mismos materiales. Lo anterior permite experimentar nuevas formas de pigmentos, conductores de electricidad y herramientas artísticas que facilitan la utilización de nuevas técnicas desde lo tecnológico, como programas de edición de sonido y electrónica: puro paisaje sonoro o, como lo señalaba Murray Schafer, una “composición universal de la que todos somos compositores”.

En relación con lo ya mencionado, hay que resaltar a México como país promotor de la investigación temprana dentro de las mismas artes, encabezada y organizada por el CORIEDA

de la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM, y la gran variedad de recursos naturales como cera de copal, bases de origen animal como cola de conejo, entre otros, que son de fácil alcance para las personas. Es por esto por lo que resultaba primordial que la investigación y producción se realizara en México.

El interés por experimentar distintas técnicas ha ayudado al desarrollo de esta investigación y su producción artística. Las experiencias creativas de los trabajos de experimentación están cargadas de ideas, expectativas e interrogantes, que acarrean la sensibilización de la voluntad dentro de la contemplación estética. El cambio de percepción bidimensional se aprecia en la pintura de esta investigación y avanza a otros tipos de disciplinas del arte, caracterizadas por la observación.

Por lo tanto, el paradigma a responder no se da como oposición entre hombre-naturaleza y tecnología, sino como una simbiosis resultante de la necesidad del hombre por la naturaleza como un hábitat y la tecnología como una herramienta de protección: **¿Cómo realizar una obra artística que integre pintura y sonido para la representación táctil del paisaje tropical?** Una pregunta que busca producir una experiencia espiritual al espectador, desde lo bello, lo sublime y lo dialéctico.[1]

[1] El concepto de *dialéctica* proviene de *La República*, de Platón, que habla de la filosofía de la vida como un modo de vivir guardando dentro de este concepto el nivel de conocimiento como valor fundamental del hacer y del ser. Cuando el conocimiento llega al ámbito de la justicia se defiende la verdad como lo bello y sublime del conocimiento espiritual. Por esta situación se habla de una experiencia conceptual y espiritual que provoca el paisaje por su biodiversidad.

2. Justificación

La búsqueda constante de la propuesta pictórica enlaza la investigación con el desarrollo tecnológico al servicio de las artes, puesto que la estructura social que comparten es lo que hace complementar el ciclo del consumo cultural. Así pues, la reflexión que surge de la relación y cambios dados entre el hombre y la naturaleza permite entender que se trata de dimensiones que se necesitan el uno al otro para no morir. La necesidad espiritual del hombre es expresada, entonces, en la creación de piezas que abarcan un mayor número de sentidos en la percepción de la obra plástica.

Dicha percepción del arte actualmente está diseñada con el componente de inclusión social, es decir, ya no existen circunstancias de rechazo gracias a las reformas y usos del concepto. La pintura no es la excepción, pues inicia una observación cuyo alcance se extiende hacia la reflexión sobre cómo convertirla en una experiencia sensorial.

En ese sentido, la preocupación como estudiante de artes plásticas gira en torno a la relación entre pintura y desarrollo tecnológico para no solo percibir por la vista, sino también para romper la distancia del cuadro con el espectador al tocar el objeto artístico y así reproducir la sonoridad de la pintura ubicada en el paisaje tropical. De esa manera, pues, se da acceso a todas las condiciones de las personas en la extensión de los sentidos para percibir la obra.

Representar el mundo natural más allá de la descripción y de la apariencia física del sujeto se torna interesante por las formas, texturas y colores, entre otros elementos, que ayudan a reproducir imágenes e iconografías de mundos paralelos imaginarios. Por ende, la espiritualidad

en la experiencia paisajística representa la conexión con algo más grande que el ser mismo, una experiencia física del sujeto.

Como ser humano y productor plástico, concibo lo espiritual desde que ingreso a un espacio natural con humildad y disposición de entender, explorar y apreciar lo sublime de la belleza, como bien lo subraya bien la Fundación Tierra (2014):

> Adentrarse en un bosque en silencio facilita dejarse atrapar por los sonidos de la naturaleza: el canto de los pájaros, el susurro del viento, el resbale de la lluvia sobre las hojas, o el zumbido de las abejas que emerge de entre flores coloristas. La experiencia profunda en la naturaleza nos permite oír lo que no se oye con los oídos, ver lo que no se ve a través de los ojos y conocer lo que no se conoce por medio de la mente. El silencio facilita la escucha de estas otras voces con las que se expresa la naturaleza y que nos abren la puerta a la experimentación de la verdadera naturaleza, la que canta con su divina armonía. (s.p.)

El ejercicio, pues, busca crear “otros mundos” imaginarios personales, como lo escribió la poeta estadounidense Mary Oliver en “El ego en el bosque” (2016), uno de sus poemas: “El sueño de mi vida/es tumbarme junto a un río lento / y mirar la luz en los árboles– / Para aprender algo, ser nada por un rato / salvo la riqueza de un punto de vista” (p. 54). Dicho de otra manera, prestar atención se convierte en un ejercicio espiritual que lleva a la contemplación y permite a la persona ser capaz de ver el mundo de una forma transparente y real.

Considerando lo anterior, se busca retratar un entorno natural desde los imaginarios personales, buscando que el espectador se acerque a la experiencia que tuvo el artista al encontrarse en un espacio natural. Se pretende, también, que el individuo se integre activamente en la obra. Simultáneamente, se busca integrar la complejización de la pintura con los avances tecnológicos, además de definir la posición del artista ante medios que están inmersos en un

proceso de evolución, aparentemente, sin solución de continuidad que supone una revolución global de insospechado alcance cultural, civilizador y vital.

El proceso creativo dicta de manera individual la expresión artística, método que otorga infinitas posibilidades de investigación por parte del creador visual. Así pues, el desarrollo personalizado de la obra logra el aumento en el uso de herramientas tecnológicas que, a su vez, generan diversas opciones de interpretación por parte del espectador. Como resultado de esto, en esta investigación se logra crear una pieza sonora en la que el material pictórico va de la mano de lo tecnológico, es decir, surge una hibridación entre estos dos elementos, hecho que permite la programación de sistemas de audio y circuitos, que son llevados al paisaje sonoro.

De acuerdo con Lev Manovich (2005), actualmente estamos en medio “de una nueva revolución mediática, que supone el desplazamiento de toda la cultura hacia formas de producción, distribución y comunicación mediatizadas por el ordenador, afectando a todas las fases de la comunicación y a los medios de tipo” (p. 64). Esto quiere decir que la tecnología es parte activa del mundo: reformula y transforman el entorno y la evolución se lleva a cabo por las distintas representaciones de la imagen y la interdisciplinaridad en la exploración de nuevos campos.

Reinterpretando la idea de Juan Martínez Moro en *Un ensayo sobre grabado (a principios del siglo XXI)* (2008), la cultura y el arte demuestran la dinámica del presente y un gran potencial para el futuro. Es así como la pintura contemporánea se ha liberado de las condicionantes históricas que durante siglos la han mantenido. En cuanto al mito de lo no táctil (no tocar la obra), se menciona que lo táctil es una opción dentro de la pintura sonora. Los avances tecnológicos permiten que la educación actual tenga el poder de percibir de manera amplia y contundente, incluso bajo discapacidades visuales.

Este concepto abarca un mayor público con más posibilidades de percepción en todos los sentidos. Los observadores pueden coaccionar el paisaje sonoro con texturas y con un lenguaje no usual, pero muy útil, para otro tipo de comunicación como el braille. El análisis de todas estas características sobre la reubicación de la pintura nos otorga una profundización en la funcionalidad de la pintura sonora.

El discurso de la pintura sonora es una actualización crítica de la integración social de las personas con algún tipo de discapacidad (personas con limitaciones para escuchar, ver y tocar). Teniendo en cuenta esto, surge la necesidad de crear un vínculo interactivo con elementos que no se prohíban tocar y motiven una mayor participación, real y verdaderamente eficaz, del espectador.

La negación teórica de lo figurativo está sujeta a fines determinados, como la producción de sonidos que engancha imágenes construidas por la mente. La pintura interactiva está condicionada a la velocidad de acción del espectador al querer escuchar y sentir una saturación de sonidos, más allá de lo que ve.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Realizar una instalación interactiva mediante la integración de medios como la pintura, el sonido y la activación de sistemas de audio por tacto, con la intención de generar una percepción espiritual atmosférica de un paisaje tropical húmedo.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar una serie de pinturas sonoras interactivas inclusivas[2] que rompan el mito prohibido de la norma “no tocar” como regla básica (Museo BBAA, s.f.) para percibir los sonidos y las texturas de un paisaje tropical, integrado por programas digitales para la producción del sonido de la naturaleza.
- Respaldar la reactividad sensible hasta la reflexión intelectual por la obra “TRÓPICOS”, con la aplicación de conocimientos adquiridos durante mi estancia en el grupo de Investigación Imago Postaural, GIIP.

[2] Inclusión: promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto, igualdad y equiparación de oportunidades. De acuerdo con Avaria, toda sociedad está diseñada para personas normales, y esta lógica quiebra la calidad de sujetos a quienes, por razones de todo tipo, resultan diferentes (2001).

- Crear un cuerpo argumentativo por medio de la experimentación en la elaboración del proceso de crear e innovar para descubrir tecnologías pigmentarias conductivas, activadas por tacto, para producir sonido mediante tarjetas de Arduino.
- Formalizar acercamientos de comunicación y complejizarían en la composición de la pintura sonora por medio de la tecnología, para la inclusión de personas con discapacidades en las exhibiciones pictóricas.

4. Proceso

Investigación inicial en los elementos transdisciplinares

El presente trabajo toma como punto de partida el método de UROB, basado en el método científico, y que consiste, retomando lo planteado por Elva Hernández Gil en *Una manera precisa de ver lo no preciso en el proceso creativo* (2015), su tesis doctoral, en la “creación de un método de investigación con diseño personal para desarrollar el proceso creativo de manera única y auto constructivo con el propósito de eliminar la uniformidad a la hora de proponer innovaciones dentro de la producción plástica” (p. 54)

El proceso creativo tiene tres niveles de desarrollo. El primero como introducción inicial y complementaria; el segundo como inventor, mediante el juicio de las pruebas duras datos, convicciones y ejemplos de acción, justificando un análisis de la pintura para producir sonido; y, por último, como artista, en la propuesta formal que sostiene el argumento compositivo de la pintura sonora, dentro de la obra plástica “TRÓPICOS”, presentada como instalación.

En todo trabajo de investigación y, por supuesto, en todo trabajo creativo, es importante mencionar la transdisciplinariedad como un esquema organizativo de investigación que incluye disciplinas variadas sin ningún tipo de organización o disposición (Brandt, et al., 2013). Compromete la intervención de especialistas que dan apoyo al artista plástico, quien trabaja con aliados para la creación tecnológica al servicio de las artes plásticas. Dicho en otras palabras, la transdisciplinariedad permite la integración de disciplinas que buscan un mismo interés en la resolución de problemas. Por ello su rasgo capital es la retroalimentación y el diálogo, la dialéctica, precisamente. En palabras de Miguel Martínez (2007):

> (…) la transdisciplinariedad sería un conocimiento superior emergente, fruto de un movimiento dialéctico de retro- y pro-alimentación del pensamiento, que nos permite cruzar los linderos de diferentes áreas del conocimiento disciplinar y crear imágenes de la realidad más completas, más integradas y, por consiguiente, también más verdaderas. (p. 16)

Ya en lo relativo a los aspectos operativos y específicos, este proyecto contó con la intervención del especialista Edgar Arón González Beltrán, ingeniero en sistemas computacionales y experto en sistemas de información para el desarrollo de la programación (circuitos, conexiones, cargas, voltajes, etc.). En este proyecto se justificaron y/o analizaron los diferentes soportes, medios, cargas, pigmentos y demás que se llevaron a cabo por medio de la experimentación inductiva.

De la misma, forma la producción pictórica es llevada al paisaje sonoro, imitando la presencia de la naturaleza por medio de luz y sonido.

La innovación tecnológica en los materiales pictóricos conductivos fue una búsqueda personal especial para esta obra plástica que busca la perdurabilidad de la función reactiva del tacto.

Sometimiento de pruebas duras

Esta investigación desarrolla un análisis de los soportes pictóricos por medio de la experimentación con respecto a las pruebas dadas de cada imprimatura, para la adherencia del material pigmentante y conductivos. Se observó que algunas fórmulas son favorables para llevar a cabo propuestas pictóricas como el Mowilith.

El fondo de yeso es una base compuesta por blanco de zinc, bicarbonato, cola de conejo y agua. A su vez, el fondo de caseína está formada por agua, caseína y amoniaco. Son imprimaturas poco aptas ya que su material es demasiado absorbente y no permite una fluidez en el material del pigmento.

Los soportes aceitosos como media creta, compuesto por blanco de zinc, carbonato de calcio, cola de conejo y aceite de linaza, permiten, por su mismo medio aceitoso, un buen manejo de materiales como el óleo, hecho a base de aceite.

Sin embargo, la apta como el fondo de Mowilith está compuesta por dióxido de titanio, caolín, agua y Mowilith, apropiada para la propuesta por su plasticidad, acoplando el pigmento en su adherencia con respecto a las cargas pictóricas como el grafito, el hierro, etc.

Figura 1. Proceso paso a paso del ensamble soporte de madera.

“TROPICOS”. Tríptico: cada panel de 120 cm x 120 cm.

Figura 2. Proceso paso a paso de la adherencia de la tela (manta) y aplicación de la imprimatura Mowilith.

Se emplea el pegamento cola de conejo de origen animal, un extracto proteico obtenido de la piel del conejo. La elaboración para la adherencia de la manta a la superficie como la madera consiste en diluir la cola de conejo en agua con la técnica del baño de maría: por cada 70 gramos de cola de conejo la correspondencia es de un litro de agua.

Hay que anotar, en este punto, que las pruebas realizadas se introducirán en un prototipo y/o aproximación de una primera pintura con conductividad.

En dicha pintura (30 cm x 30 cm) quedará plasmada un paisaje natural, tropical húmedo, creado a partir de los imaginarios del artista, utilizando una paleta de color que va desde los negros, pues el material conductivo en su naturaleza es oscuro tendiente al negro, tratando de transformar los pigmentos, a los azules. Los pigmentos serán una mezcla entre el óleo y pigmentos conductores como metales y minerales como el carbón (grafito). El seguimiento del proceso se realizará, en un primer momento, bajo la modalidad de ensayo y error, a partir del cual se podrá perfeccionar la técnica y obtener mejores resultados.

El formato o superficie donde será plasmada la pintura se intervino con distintos materiales y medios que involucran herramientas tecnológicas y circuitos de encendido para facilitar sus pruebas de conductividad en el material.

4.1 Pruebas contundentes del pigmento conductivo

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una serie de pruebas con materiales conductivos para implementar en el pigmento. En este proceso se ha podido observar una serie de cambios en el material empleado, lo cual significa analizar y comprender cómo está configurado el material conductivo y cómo es llevado a lo pictórico, además de entender cuáles son los materiales más

resistentes, tanto en soportes rígidos como flexibles. Al mismo tiempo se concreta la búsqueda de aglutinantes que permitan el paso de la conductividad del material, su adherencia y su resistencia tanto en la superficie como ante el constante tacto y plasticidad.

- **Soporte flexible**

Se determinó que el soporte flexible con el pigmento se debe aplicar en capas muy delgadas para su flexibilidad en la tela. Esto quiere decir que la pintura sería totalmente lisa, sin ninguna textura o relieve en su materialidad. Así mismo, se muestra que en los soportes flexibles ningún pigmento es demasiado blando como para la manipular la tela.

Figura 3. Proceso de experimentación de los materiales.

Soporte rígido

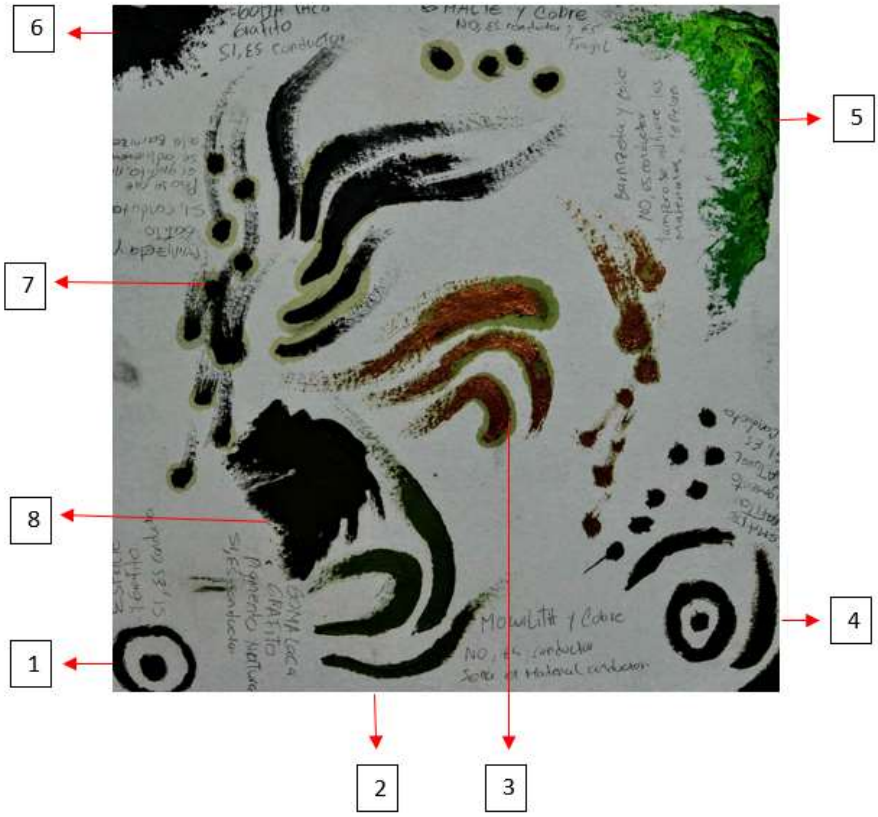


Figura 4. Proceso de experimentación de los materiales.

1. Materiales:

Grafito en polvo y esmalte de uñas —curiosamente, es un buen conductor—. Los materiales se adhieren con mucha fuerza, lo cual no permite que el grafito se caiga al contacto.

Figura 5. Proceso de experimentación de pigmentos.

2. Materiales:

Mowilith y bronce en polvo (verde claro). No es conductor: el Mowilith sella totalmente la conductividad del cobre.

3. Materiales:

Barniceta y bronce en polvo (oro ducado). No es conductor: tampoco se adhieren totalmente los materiales, se cae al contacto y se demora en su secado.

4. Materiales:

Esmalte, grafito en polvo y pigmento natural (tierra). Sí es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia fuerte y no se cae al contacto.

5. Materiales:

Esmalte de uñas y bronce en polvo (verde claro). No es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia fuerte y no se cae al contacto.

6. Materiales:

Goma laca y grafito en polvo. Sí es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia fuerte y no se cae al contacto.

7. Materiales:

Barniceta y grafito en polvo. Sí es conductor, los materiales no se adhieren y se cae al contacto.

8. Materiales:

Goma laca, grafito en polvo y pigmento natural (tierra). Sí es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia fuerte y no se cae al contacto.

- **Soporte rígido.**

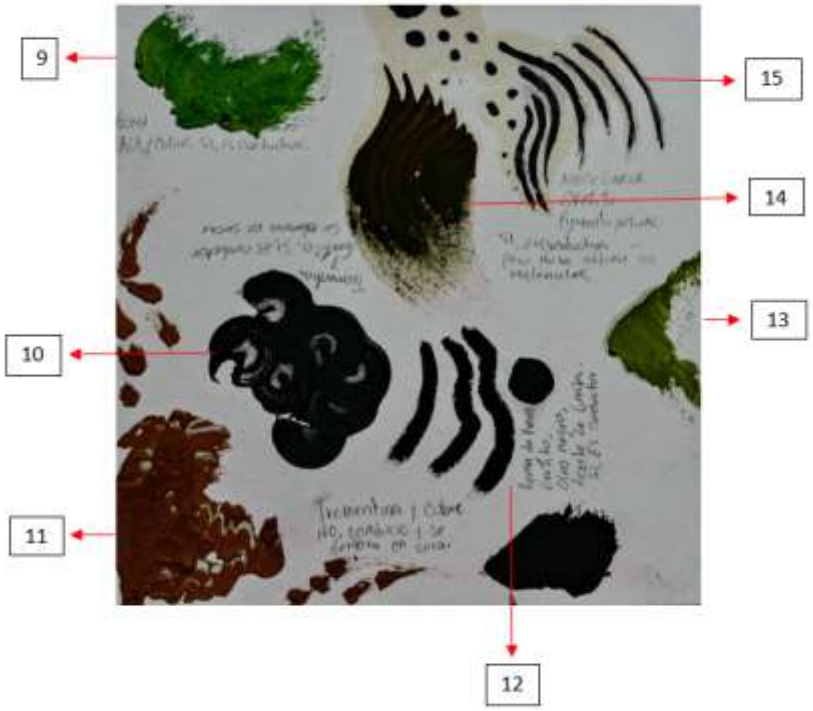


Figura 6. Fotografía del proceso de experimentación de los materiales.

9. Materiales:

Goma laca y bronce en polvo (verde claro). Sí es conductiva, se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia fuerte y no se cae al contacto.

10. Materiales:

Trementina pura y grafito en polvo. Sí es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia suave, se demora en secar y su grafito se cae al contacto en las partes de mayor cantidad de pigmento.

11. Materiales:

Trementina pura y bronce en polvo (cobre). No es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia suave, se demora en secar y el cobre se cae al contacto.

12. Materiales:

Yema de huevo, grafito en polvo, óleo negro y aceite de linaza (pútrido). Sí es conductor, se adhieren todos sus materiales, su consistencia suave y el secado es rápido.

Figura 7. Proceso de experimentación del material.

En esta prueba se realizó el procedimiento de pútrido, en la cual se sustituyó el óleo por el grafito en polvo.

13. Materiales:

Yema de huevo, bronce en polvo (verde claro) y aceite de linaza (pútrido). No es conductor ni se adhieren todos sus materiales, tiene una consistencia suave y es rápido en su secado.

14. Materiales:

Aceite de linaza, grafito en polvo. Es conductor, no se adhieren todos sus materiales, su consistencia es suave, rápido en su secado, pero el grafito se cae al contacto.

15. Materiales:

Aceite de linaza, grafito en polvo y pigmento natural (tierra). Es conductor, se adhieren todos sus materiales, su consistencia es suave, es rápido en su secado y no se cae al contacto.

Por consiguiente, podemos deducir que los materiales empleados en esta primera experimentación tienen sus ventajas y desventajas. Los pigmentos que se emplearon con el cobre no funcionan en su mayoría porque sus aditivos sellan su conductividad en el material, lo que impide el paso de la corriente: tan solo funcionó la mezcla 9 en su conductividad. Sin embargo, los pigmentos que se emplearon con el grafito en polvo funcionaron en su conductividad, pero en su adherencia y resistencia al contacto solo funcionaron cinco: 1 – 4 – 6 – 8 – 12.

- **Soporte flexible:**

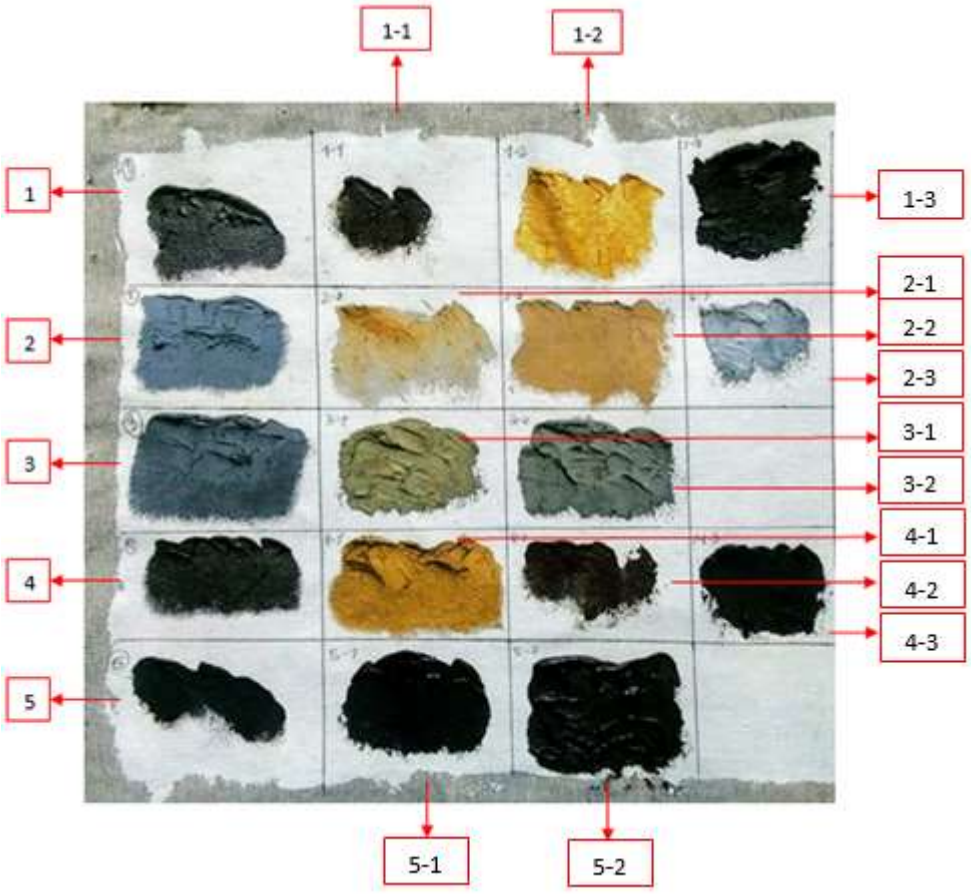


Figura 8. Proceso de experimentación de los materiales.

1. Materiales:

Cristagel y grafito germani. Es conductor, todos los materiales se adhieren, tiene una textura suave, es elástico, rápido en su secado y no se cae al contacto.

1-1. Materiales:

Cristagel y limadura de hierro. También conductor, pero su conductividad es muy baja. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera, rápido en su secado y no se cae al contacto.

1-2. Materiales:

Cristagel y cobre dorado. No es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura liza con relieve, es rápido en su secado y no se cae al contacto.

1-3. Materiales:

Cristagel y limadura de hierro. También es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera, es quebradizo, rápido en su secado y no se cae al contacto.

2. Materiales:

Base acrílica blanco y grafito germani. Es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura lisa, es quebradizo, rápido en su secado y no se cae al contacto.

2-1. Materiales:

Base acrílica y limadura de hierro. No es conductor. Se adhieren todos sus materiales, su textura es lisa, agrietada, es flexible, rápido en su secado y no se cae al contacto.

2-2. Materiales:

Base acrílico blanco y cobre dorado. No es conductor, se adhieren todos sus materiales, su textura es lisa, es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y reacciona dando oxidación.

2-3. Materiales:

Base acrílico blanco y limadura de hierro. Sí es conductor, pero es baja su conductividad. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa, rápida en su secado y no se cae al contacto.

3. Materiales:

Cristagel, base acrílico blanco y grafito germani. Sí es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura lisa con textura, es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y reacciona dando oxidación.

3-1. Materiales:

Cristagel, base acrílica blanca y limadura de hierro. Es conductor, se adhieren todos sus materiales, su textura es áspera, es flexible, rápido en su secado, no se cae al contacto y reacciona dando oxidación.

3-2. Materiales:

Invecryl, temple de aceite y limadura de hierro. Es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es rápida en su secado, no se cae al contacto y reacciona dando oxidación.

4. Materiales:

Invecryl y grafito germani. También es conductor y todos sus materiales se adhieren, tiene una textura suave y lisa. Es flexible, rápido en su secado y no se cae al contacto.

4-1. Materiales:

Invecryl y cobre dorado. No es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura suave y lisa. Es flexible, rápido en su secado y no se cae al contacto.

4-2 Materiales:

Invecryl y limadura de hierro. Tampoco es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa, un poco quebradiza, rápido en su secado, no se cae al contacto y reacciona dando oxidación.

4-3. Materiales:

Invecryl, limadura de hierro y grafito germani.

Sí, es conductor, es baja su conductividad. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa, es flexible, rápido en su secado y no se cae al contacto.

5. Materiales:

Temple de aceite (yema de huevo, aceite de linaza y agua) y grafito germani.

No, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa, es quebradizo, rápido en su secado y no se cae al contacto.

5-1. Materiales:

Temple de aceite (yema de huevo, aceite de linaza y agua) y limadura de hierro.

No, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa, es flexible, rápido en su secado y no se cae al contacto.

5-2. Materiales:

Temple de aceite (yema de huevo, aceite de linaza y agua), limadura de hierro y grafito germani.

No, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa, es un poco quebradizo, rápido en su secado y no se cae al contacto.

De acuerdo a lo anterior se deduce que nos todas las pruebas fueron favorables en su conductividad, ya que en la prueba realizada con limadura de hierro y cobre en las pruebas 1-2, 2-1, 2-2, 4-2, se aceleró el proceso de oxidación en el material para extender la gama decolores, Oxidación que presenta inconvenientes en su conductividad. Por otra parte, en las pruebas realizadas con Invecryl permitió una mayor flexibilidad en el material en las pruebas realizadas con grafito.

- Soporte flexible:

Figura 9. Proceso de experimentación de los materiales.

1. Materiales:

Quimicryl y limadura de cobre

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre dando una tonalidad verdosa.

2. Materiales:

Quimicryl, limadura de cobre y limadura de hierro.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre.

3. Materiales:

Quimicryl, limadura de cobre, limadura de hierro y grafito germani.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre.

4. Materiales:

Quimicryl, limadura de cobre y grafito.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre.

5. Materiales:

Quimicryl, limadura de cobre y base acrílico blanco.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, pero no toda en la carga pictórica.

6. Materiales:

Quimicryl, limadura de cobre, base acrílica blanca y grafito germani.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, pero no toda en la carga pictórica.

7. Materiales:

Quimicryl, limadura de cobre y pigmento natural – tierra.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, dando una reacción a la oxidación con puntos blancos.

8. Materiales:

Limadura de cobre y goma laca.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre. Muy buen conductor eléctrico y el color dorado de su material se vuelve más intenso.

9. Materiales:

Limadura de cobre, goma laca y grafito en polvo.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre.

10. Materiales:

Limadura de cobre, limadura de hierro y goma laca.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre.

11. Materiales:

Ligante acrílico y limadura de cobre.

Sí, es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápida en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, dando una reacción a la oxidación con puntos blancos.

12. Materiales:

Ligante acrílico, limadura de cobre y limadura de hierro. Sí es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, dando una reacción a la oxidación con puntos blancos.

13. Materiales:

Ligante acrílico, limadura de cobre, limadura de hierro y grafito en polvo. Es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre.

14. Materiales:

Ligante acrílico, limadura de cobre y grafito en polvo. Es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre.

15. Materiales:

Ligante acrílico, limadura de cobre y base acrílica blanca. También es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, pero en las zonas de mayor concentración del material conductivo.

16. Materiales:

Ligante acrílico, limadura de cobre, base acrílica blanca y grafito en polvo. Conductor también. Se adhieren todos sus materiales y su textura es áspera y dura. Es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, pero en las zonas de mayor concentración del cobre.

17. Materiales:

Ligante acrílico, limadura de cobre y pigmento natural – tierra. Es conductor, se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura, un poco flexible, rápido en su secado, no se cae al contacto y con una forma visual escarchada por el cobre, dando una reacción a la oxidación con puntos blancos.

18. Materiales:

Goma laca, limadura de hierro y grafito en polvo. También es conductor. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura áspera y dura. Es quebradizo, rápido en su secado, no se cae al contacto y ofrece una tonalidad brillante.

19. Materiales:

Ligante acrílico, limadura de hierro y pigmento natural (tierra). Es conductor, pero es baja su conductividad. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa, un poco de flexibilidad, es rápido en su secado y no se cae al contacto.

20. Materiales:

Quimicryl, limadura de hierro y pigmento natural (tierra). Es conductor, pero es baja su conductividad. Se adhieren todos sus materiales, tiene una textura porosa y dura. Es quebradiza, rápida en su secado y no se cae al contacto.

La experimentación de materiales fue supervisada por especialistas de la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM y doctores en artes y diseño como el maestro Homero Padilla Santamaría y la Dra. Elva Hernández Gil. Se concluyó que los materiales llevados a cabo sí funcionaron en su conductividad.

De acuerdo con lo anteriormente realizado, es válido deducir que todos los materiales en los que se realizaron las pruebas son eficientes en su conductividad. Unos más que otros, por supuesto, presentan más fuerza conductiva, ya sea por los componentes o aglutinantes. De manera que se tendrán en cuenta, a la hora de la propuesta plástica, los pigmentos más resistentes y sus tonalidades a partir de la reacción química de los componentes, como se puede observar en la ilustración 9.

El mecanismo mediante el cual se observó la conductividad en los materiales o pigmentos realizados a base del grafito en polvo y cobre, con los distintos aditivos, fue un circuito básico de encendido.

Un circuito eléctrico es un camino completo de interconexiones en el cual circula la corriente eléctrica, sin importar su complejidad y en base a tres factores: corriente, voltaje y resistencia. El propósito del circuito es transportar, modificando señales electrónicas o eléctricas.

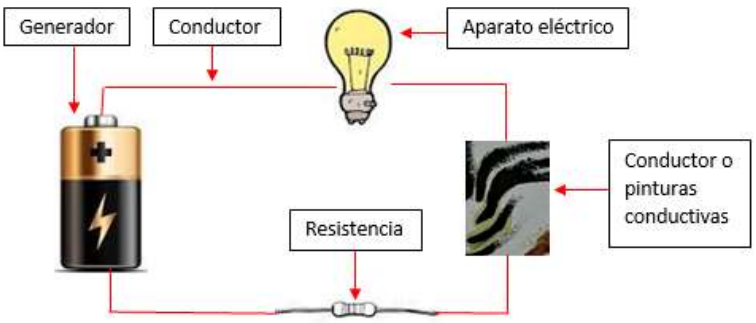


Figura 10. Mapa electrónico del proceso de pruebas con la luz encendida.

4.1.1 Construcción del paisaje tropical desde lo pictórico. En el desarrollo de la propuesta, en la que se realizó una prueba pictórica en la que se empleó el pigmento 6 y 12 de la prueba realizada en la ilustración, la importancia radica en la aproximación que se da a lo que sería una hipótesis de la pieza final. Por esa razón, se planteó un paisaje natural tropical donde se refleja lo que para el artista es lo espiritual en lo natural, llevado a las formas, colores, texturas y atmosferas. Por lo tanto, se reflejan en la pintura tres plantas: una pigmea, una suculenta y un cactus. Para esto, primero se realiza una serie de bocetos de las formas internas y externas de las plantas y lo que sería la composición de la pintura.

La primera tarea fue entender cómo está estructurada cada planta, cómo son sus formas, texturas, su delicadeza, contornos, grosor y, a partir de esta caracterización, generar una representación de las formas observadas.

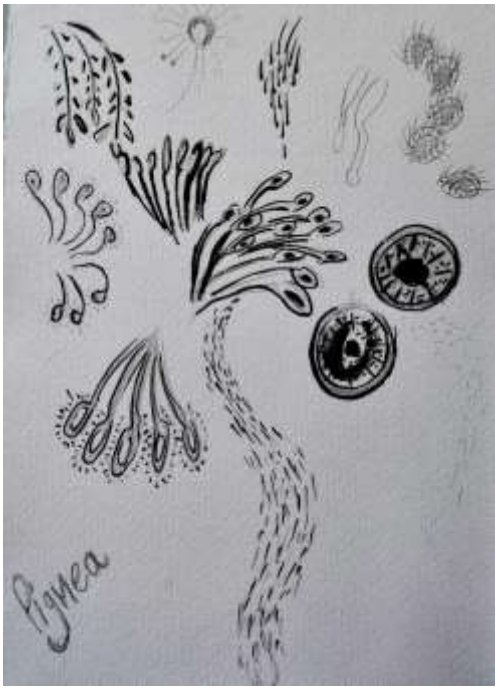


Figura 11. Proceso de realización de boceto de la planta pigmea.

Figura 12. Realización de boceto de la planta suculenta y un cactus.

Se planteó una paleta de colores azules, blancos y negros en la que el grafito es el material escogido para la implementación del pigmento, pues su color es oscuro y es el que emite la conductividad en el pigmento.

Asimismo, se propuso un boceto de cómo estaría estructurada la base del color y su estructura lumínica, elementos sin los cuales no puede crearse una atmósfera.

Figura 13. Realización del boceto, de la estructura del color y lumínica.

4.1.2 Pruebas físicas con la pintura realizada. A partir de la experimentación en el pigmento, se realiza una prueba pictórica en la que se empleó el pigmento 6 y 12, considerados los más fuertes y conductivos.

Se debe agregar que los antes mencionados no son los únicos materiales empleados, ya que la intención es que el cuadro sea conductor de electricidad solamente en zonas determinadas, por la misma composición plástica. Dada su complejidad se utilizó el óleo con pútrido y en un segundo paso se sustituyó el óleo (se cambió el elemento del óleo por grafito). Estos materiales no conductivos sellan zonas de conductividad y recrean zonas específicas de gran intensidad conductiva.

Figura 14. Prueba de primera obra de 30 cm x 30 cm. Técnica pictórica. Prueba realizada con conductividad.

En esta prueba de conductividad se empleó el circuito básico de encendido, de modo que se determina que sí tiene conductividad. En cuanto a la resistencia del material, sí se adhieren y no se cae al contacto.

Figura 15. Prueba con circuito básico de encendido (luz).

4.1.3 La conductividad y sus elementos en la composición química. La conductividad eléctrica es la capacidad que tiene un material tiene de transmitir o conducir una corriente eléctrica (Lund et al., 1998). Permitir el paso de la corriente eléctrica posibilita el reconocimiento conductivo de aquellos materiales que realmente cumplen esta función.

Llevado al proceso que se está realizando, se trabaja con materiales como los metales, carbón o minerales, pues permiten la conductividad en su materia por ser de la misma naturaleza.

En consonancia con esto, se pretender entender la composición química de cada material, su conductividad, y cómo llevarlo hacia la pintura, así como la reacción de los materiales al ser usados con el pigmento. Se trata, pues, de una reacción química, “un proceso en el que una

sustancia (o sustancias) cambia para formar una o más sustancias nuevas” (Chang & College, 2002, p. 82).

Dicho proceso o reacción química se irá desarrollando para entender la composición del material durante la fase de experimentación al paso del flujo de la corriente eléctrica y sus distintos aditivos como la resistencia, durabilidad, rigidez, flexibilidad.

Se emplea la tabla periódica para entender la composición química de los metales pesados y así comprender la configuración química de los materiales en su conductividad.

Figura 16. Tabla periódica de los elementos químicos. Nota. Tomado de: Biblioteca de Investigaciones – Ciencias de la tierra.

A partir de la tabla periódica de los elementos, se estudia de una mejor manera la composición química de los materiales y comprender así su estructura en la implementación de pigmentos conductivos, teniendo en cuenta que los metales pesados son los materiales

conductores de electricidad. Además, se da una búsqueda para encontrar los materiales naturales y metales que se puedan implementar con el pigmento y que a su vez se adhieran en su composición química, de tal manera que este sea durable y resistente al tacto.

Entre los materiales conductivos se pueden encontrar el grafito, cobre, limadura de fierro, plomo, cianuro natural, solución agua – plata, mercurio, hidrógeno, sales, cloruro de magnesio, calcio, cianuro, hueso de res – polvos fijadores, cobre con elaciones, piedra calcita – molida, oro – pibita, bromo – litio.

4.1.4 Implementación del sonido en la pieza pictórica. En esta fase de experimentación se emplea un drawdio, un circuito cerrado de sonido que permite que la pieza pictórica genere o emita un sonido al tacto por medio de una bocina.

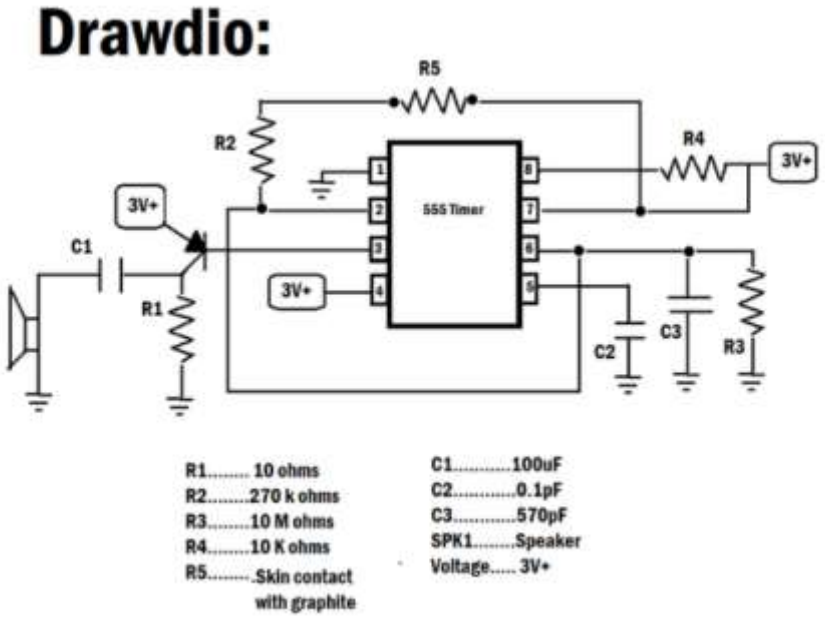


Figura 17. Circuito Drawdio. Tomado de: Ahuixchel.

Drawdio es un mecanismo que genera ruido. Se compone de un temporizador 555 Timer, condensadores, cables, resistencias y un altavoz, teniendo en cuenta que este experimento está realizado para implementarse a un lápiz que genera un ruido al momento en el que hace contacto con el grafito. Así mismo, lo que se realiza es sustituir el lápiz por el cuadro de la ilustración 11.

Figura 18. Prueba con mecanismo Drawdio y generador de sonido.

Esta primera experimentación, en la cual se logra incorporar un mecanismo electrónico, permite hacer una interpretación de la pintura sonora.

4.1.5 Prueba con prototipo Bare Conductive Touch Board. En el taller grafica interactiva, y con el acompañamiento de la artista mexicana Cristina Brambila Ortega, se realiza una aproximación de una interacción háptica – sonora, para lo cual es fundamental conocer de qué se trata el *Bare Conductive Touch Board*, un dispositivo que puede convertir la superficie en interactiva (*touch*) empleando sensores táctiles y movimiento para cualquier acción requerida. Con el uso de la pintura conductiva o materiales que sean conductivos, es posible la creación de

interfaces mediante la acción. Interacción que será generada por medio del tacto del individuo, artilugio con el que se genera el sonido.

Además, funciona como dispositivo de MP3, y puede grabar todas las funciones o sonidos que emitirá el dispositivo. Todo, además, mediante programación por medio de software.

Figura 19. Prueba con prototipo *Bare Conductive Toche Board*. Interacción háptica – sonora.

En esta prueba, realizada con la ayuda de Cristina Brambila, se logra visualizar lo que sería una pieza pictórica interactiva que remita al sonido mediante el tacto, generando sonidos que en el momento se encontraban grabados en el prototipo. La prueba permitió analizar y comprender la composición y distribución del pigmento conductivo, punto central si se tiene en cuenta que la capacidad eléctrica abarca zonas muy pequeñas.

Por otra parte, es necesario entender que la aplicación de prototipos y circuitos exige en la composición pictórica una distribución coherente del pigmento conductivo para lograr así una mayor interacción con el individuo.

Apoyo tecnológico al servicio de las artes plásticas

Los nuevos medios se refieren a la nueva comunicación tecnológica como el eje de canalización y gestión del conocimiento actual, como lo señaló Juan Martínez Moro en *Un ensayo sobre grabado (a principios del siglo XXI).*

Lo anterior se toma como herramienta transdisciplinar para “TRÓPICOS”, cuya estructura corresponde a una asociación de la pintura sonora con la experimentación de materiales conductivos que se implementaría electrónicamente por medio de una placa de Arduino —una plataforma electrónica de código abierto basada en hardware y software fácil— que dará paso a la programación y, posteriormente, a la activación del sonido.

De esta manera, la pintura sonora se puede homologar aquí como un ejercicio trandisciplinario pues confluyen, no solo lo artístico y lo estético, lo técnico y lo metodológico, sino también, y de acuerdo con este proyecto, la gestión técnica de los circuitos y la programación, para lo cual se contó con profesionales de áreas distintas a las del arte o el diseño. Por otra parte, se realizó una prueba sonora con la pintura conductiva (ilustración 14) que permitió una aproximación de lo que sería la pieza final.

Junto con el ingeniero electrónico Edgar Arón Gonzáles Beltrán, conocedor de sistemas computacionales y sistemas de la información, se desarrolló la programación de software en Arduino.

Programación en Arduino

- Se declaran las librerías a utilizar

  #include <CapacitiveSensor.h>

- Se declaran las variables que se usarán. En este caso las variables son de tipo

  "CapacitiveSensor"

- Se definió un nombre y después los pines que se usarán para poder detener los valores que se asignarán a las variables. Los nombres que se escogen para las variables están formados por la abreviatura "cs" (capacitive sensor), seguido de un guion bajo y después el pin de salida, un segundo guion bajo y, finalmente, el pin donde se conectará el sensor.

```
CapacitiveSensor cs_A0_2 = CapacitiveSensor(A0, 2)
void setup () {…
```

- Se definen como pines de salida aquellos donde se conectarán las bocinas, pines 11 y 12.

```
pinMode(11, OUTPUT)
```

- Se declaran un valor de salida de 0 a los pines de las bocinas para evitar que produzcan sonido sin que se les pida.

```
analogWrite(11, 0)
```

- Las variables tipo entero se definen para los sensores con el valor del análisis de una sola muestra de las variables de tipo "CapasitiveSensor" correspondientes.

```
Int  sensor1 = cs_A0_2.capacitiveSensor(1)
```

- Las variables de los sensores tendrán un valor fluctuante entre 0 y 20 unidades, al no estar siendo activado el sensor correspondiente. Al activarse el sensor, al tocarlo, los valores se disparan y pueden fluctuar entre 500 y 7000 unidades. Al superarse las 100 unidades de cada sensor la bocina emitirá un sonido.

```
if (sensor1 >= 100){ ...
```

- El comando "tones()" nos permite activar un pin con una frecuencia en megaherz (Mhz), además de una duración, en milésimas de segundo (ms), al pulso mandado. Los primeros 4 sensores prenderán una bocina, pin 11, y los siguientes 4 prenderán la segunda bocina,

pin 12. La frecuencia que tendrá cada pin obedece a la notación musical, siguiendo el orden de los sensores.

```
}else if(sensor2 >= 100){
tone(11, 293.66, 500);….
 }
}
```

Materiales:

Arduino uno, cable, 8 resistencias de 1MΩ, 2 resistencias de 100Ω, 1 resistencia de 330Ω, una fuente de poder de 9v y 2 bocinas pasivas de 1w.

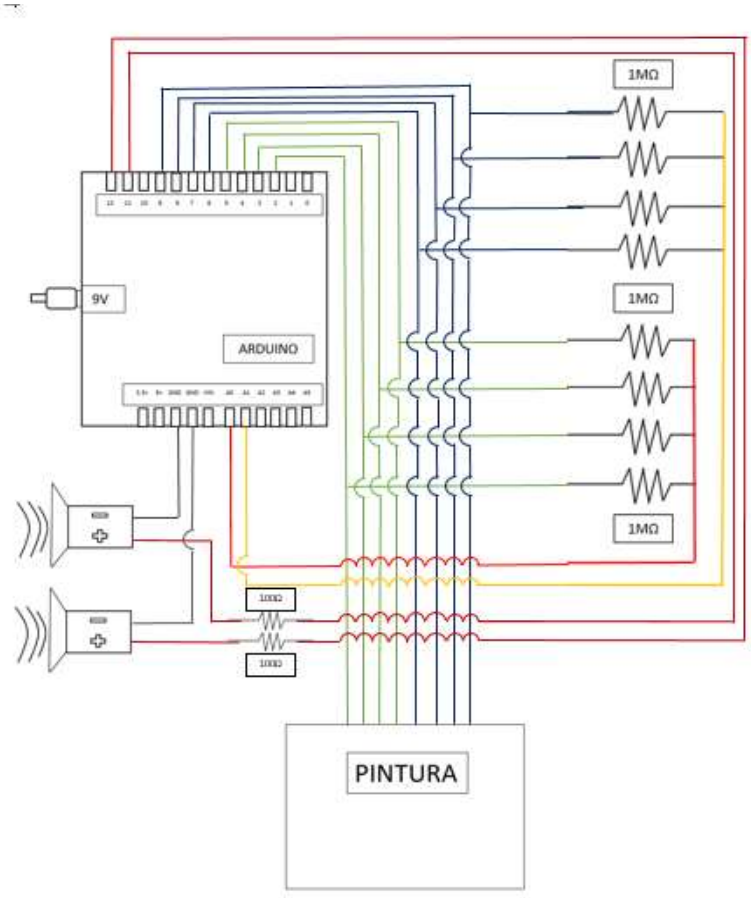


Figura 20. Circuito con Arduino, bocinas y puntura conductiva.

A continuación, se dará la interpretación de cada parte y conexión de la integración del circuito Arduino para producir la pintura sonora.

- Se conecta un cable en los pines 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y, así mismo, se conecta a una resistencia de 1MΩ.
- Se conecta los extremos de las resistencias correspondientes a los pines 2, 3, 4, 5 para realizar una conexión en paralelo.
- Se conecta el extremo sobrante de las resistencias correspondientes a los pines 6, 7, 8, 9 para realizar una conexión en paralelo.
- Se conectan las resistencias en paralelo 2, 3,4, 5 al pin A0.
- Se conectan las resistencias en paralelo 6,7,8,9 al pin A1
- Se conecta un cable a la resistencia de los pines 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Cables que serían los sensores para integrar a la pintura:

    + Sensor1 = pin2

    + Sensor2 = pin3

    + Sensor3 = pin4

    + Sensor4 = pin5

    + Sensor5 = pin6

    + Sensor6 = pin7

    + Sensor7 = pin8

    + Sensor8 = pin9

- Se conecta la terminal negativa de las bocinas a tierra, el pin GND.
- Se conecta una resistencia de mínimo 150 Ω en la terminal positiva de las bocinas.
- Se conecta una resistencia 330 Ω en la terminal positiva de una bocina.

- Se conectan dos resistencias de 100 Ω en serie a la terminal positiva de una bocina.
- Se conectan los sensores a la pintura.
- Al conectar la fuente de poder el circuito estará energizado y será funcional.

Para ilustrar mejor lo descrito se ensambló el circuito en una *protoboard*, herramienta que ofrece la posibilidad de corregir, en dado caso, los elementos insertados y tener un mejor control de lo que se va realizando.

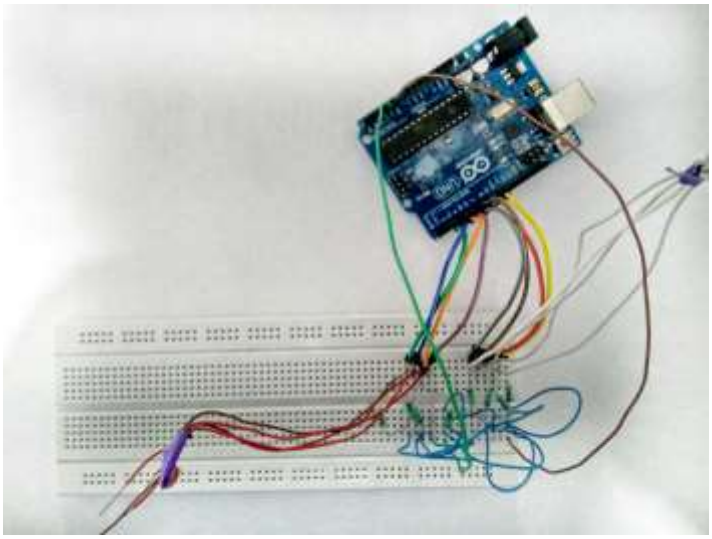


Figura 21. Ensamble del circuito de protoboard.

Así mismo, de acuerdo con la ilustración 21, ya con el circuito desarrollado y funcional, se procede a la unión de sus componentes por medio de soldadura en una placa para circuitos.

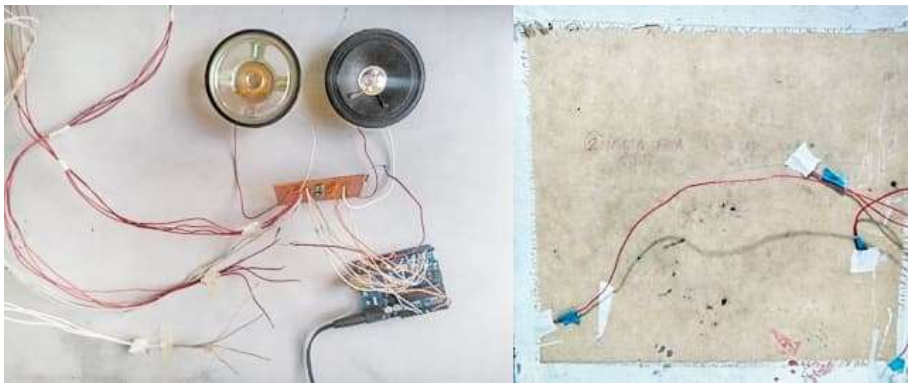


Figura 22. Experimentación e integración de Arduino y circuito de sonido por medio de sensores (cables rojos y blancos) a la pintura.

Como se puede observar en la ilustración 22, el circuito desprende sus sensores por medio de cables rojos y blancos que son insertados en la pintura, señalando las zonas de conductividad (pigmento conductivo).

Figura 23. Prueba de activación de sonido por medio del tacto.

Teniendo en cuenta la conductividad que se encontraba en la pintura, pues abarcaba toda la zona pictórica, se realizó una intervención en la cual se retira el pigmento para separar las zonas de conductividad y no generar un corto en el circuito. Sin embargo, al realizarse la modificación

en la estructura pictórica, se activó el sonido generado por el tacto, como se observa en la ilustración 23, pieza que sería la más cercana y fiel a la propuesta plástica final.

4.1.6 “Trópicos”: pintura interactiva sonora. Propuesta formal. La inclusión directa a la pintura sonora se genera por la tecnología desarrollada de la carga pictórica y su pigmentación, al producirse mediante el sonido mediante la intervención táctil.

En *La República*, Platón propone un examen moral y estético a partir de cierta espiritualidad dialéctica con la intención de observar el mundo de las ideas, como un impulso que educa la sensibilidad con la voluntad para conducir a la contemplación estética.

La composición de la obra “TRÓPICOS” está distribuida desde la construcción lumínico-cromática para evidenciar, de esa forma, la organización conductiva de la emisión de los sonidos en el paisaje tropical.

Trabajo de campo para la elaboración de la composición y estructura de la propuesta pictórica sonora “TRÓPICOS”

Una de las ideas medulares del proyecto es resignificar la función de la biodiversidad tropical de Colombia y México. Una labor de esa índole implica desarrollar un estudio de las formas internas y externas de las plantas que se encuentran en cada paisaje y recrear atmosferas de un paisaje tropical, como se muestra en las ilustraciones 11 y 12.

Dentro de la exploración y reconocimiento del entorno del paisaje en Colombia, se realiza un encuentro entre la naturaleza del páramo de Santurbán, un ecosistema vital entre los 3000 y 4290 msnm, y cuya extensión araña los terrenos de 15 municipios de los departamentos de Santander y Norte de Santander. Es un territorio en permanente defensa por su gran riqueza

natural, su belleza y, sobre todo, su condición frágil de ser el origen del agua que consumen cientos de miles de personas (Hurtado, 2011, pp. 6-8).

Para lograr un mayor acercamiento, fue necesario recorrer el espacio, sus campos y lagunas, explorando y observando sus riquezas, atrapando la mirada de su imponente fauna, en la que los famosos frailejones reinan por doquier. Por nivel de detalle, también se precisan y describen algunas de las plantas del ecosistema.

Figura 24. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta

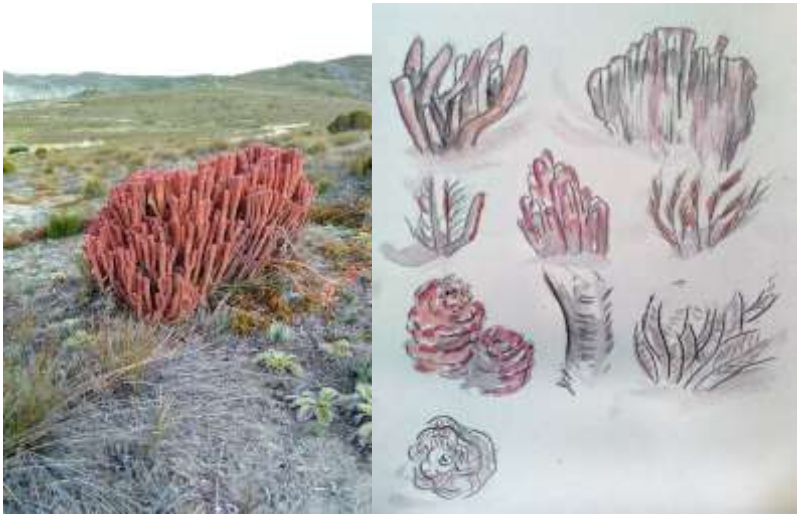


Figura 25. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta

Figura 26. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta

Figura 27. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta

Figura 28. Reserva del páramo de Santurbán y boceto de composición de la planta.

En el recorrido realizado en el páramo de Santurbán se llevó a cabo la recolección de los sonidos ambiente por medio de unos audífonos biaurales para la composición sonora de la propuesta.

Figura 29. Páramo de Santurbán. Extracción del sonido mediante unos audífonos biaurales.

De igual manera se exploró el paisaje mexicano en el Cerro de Xochitepec, ubicado en la Colonia Santiago Tepalcatlalpan, Xochimilco, en Ciudad de México, caracterizado por su gran cantidad de flores silvestres, aves y paisajes montañosos.

Figura 30. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta.

Figura 31. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta.

Figura 32. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta

Figura 33. Cerro de Xochitepec. Boceto de composición de la planta.

BOSQUE DE CHAPULTEPEC

El Bosque de Chapultepec es un parque urbano localizado en la alcaldía Miguel Hidalgo, en la Ciudad de México. Es uno de los sitios más turísticos e importantes de México, reconocido como patrimonio de la humanidad. La exploración para la extracción del sonido se realizó, mediante una grabadora, en la sección del zoológico. Así mismo, se tomó registro fotográfico del paisaje y plantas para la composición de “TRÓPICOS”

Figura 34. Bosque de Chapultepec, extracción del sonido mediante una grabadora.

De igual manera, se bocetan las siguientes plantas.

Figura 35. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta.

Figura 36. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta

Figura 37. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta.

Figura 38. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta

Figura 39. Bosque de Chapultepec (zoológico). Boceto de composición de la planta.

Tras estas actividades preliminares, se realiza el boceto de la estructura de color y lumínica con una paleta de color de fríos a cálidos que permite recrear la atmosfera de un paisaje tropical. De igual manera, se realiza la composición de la estructura sonora, ilustrado por puntos rojos, que a su vez serían las zonas sensibles (activación del sonido), por medio del pigmento conductivo.

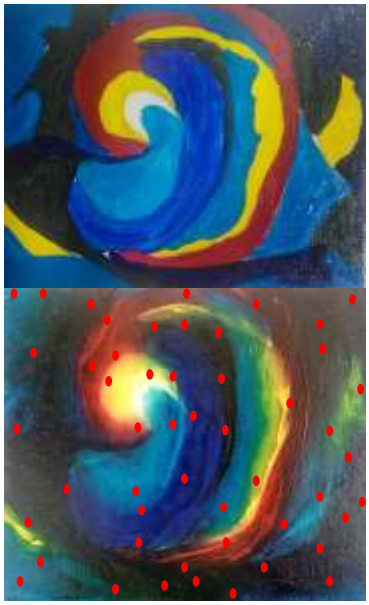


Figura 40. Boceto, estructura de color y distribución de posibles puntos (rojos), zonas sensibles de conductividad.

Este boceto permite apreciar o identificar la función de los elementos que conforman la distribución de la pintura conductiva, dirigida por los ritmos de las atmosferas generados en la pintura.

Dicho lo anterior, se lleva a cabo la propuesta pictórica teniendo en cuenta los bocetos realizados previamente (ilustración 34), a una escala de 122 x 122 cm cada panel, en su total de 360 cm x 122 cm.

Figura 41. Inicio de la propuesta pictórica, en base a los bocetos, estructura de color y distribución de posibles puntos (rojos) de conductividad.

Atmosferas aducidas a luz negra:

Oscuro a claro, estructura lumínica de alto contraste. En su mayoría se pasa de una paleta fría a cálida, con grandes cargas pigmentarias y conductivas cromáticas. Por otra parte, es un proceso pictórico que emplea las cargas conductivas que se llevaron a cabo dentro del proceso de experimentación, como se observa en las ilustraciones 3, 4, 6, 8 y 9, pigmentos empleados en el desarrollo de la propuesta pictórica.

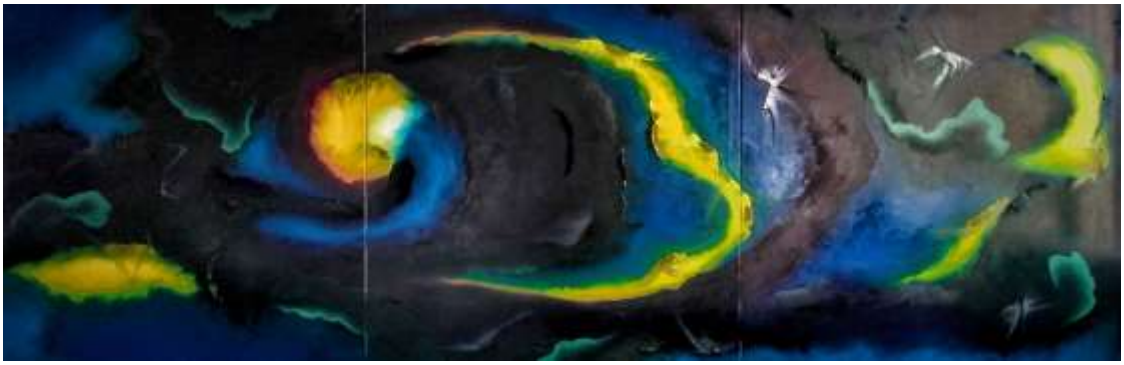


Figura 42. Avance en la estructura atmosférica, con implementación de pigmento conductivos en zonas ya plantada en el boceto (ilustración 34).

Figura 43. Implementación de pigmento conductivos en zonas ya plantadas en el boceto (ilustración 34), siendo las zonas con más alto relieve.

Texturas empleadas dentro de la pieza pictórica

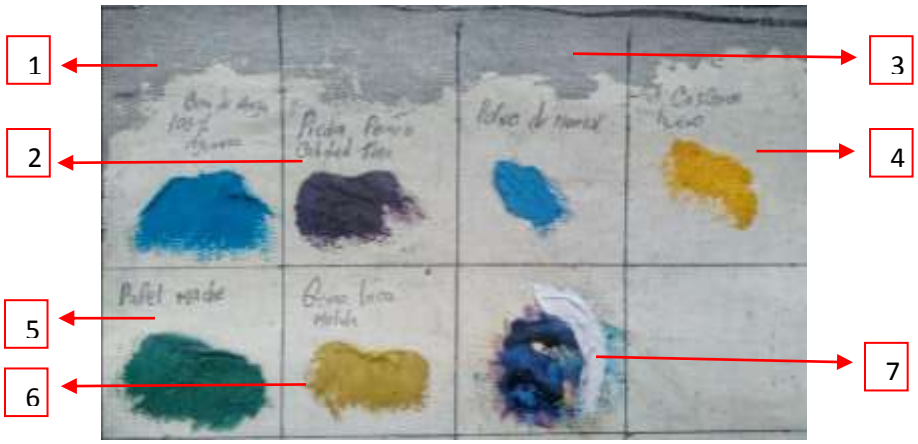


Figura 44. Prueba de texturas empleadas en la propuesta pictórica.

El propósito de usar estos elementos es dar un mayor relieve en la textura, ya que en la propuesta planteada se deben evidenciar texturas tanto visuales como táctiles para la interacción con el público, tales como:

1. Materiales:

Cera de abeja 100% pura, aguarrás y óleo.

Textura lizas y flexible.

2. Materiales:

Piedra pómez (calidad fina, es una piedra volcánica, porosa y liviana) y oleo.

Textura áspera o porosa.

3. Materiales:

Polvo de mármol (fino) y oleo.

Textura liza.

4. Materiales:

Cascara de huevo (molido) y oleo.

Textura porosa y granulada.

5. Materiales:

Papel mache (molido) y oleo.

Textura rugosa y blanda.

6. Materiales:

Goma laca (molida, es una sustancia orgánica, y se da a partir de la secreción de un insecto llamado gusano de la laca) y oleo.

Textura liza.

7. Encausto.

Materiales:

Un volumen de copal, un volumen de cera 100% pura y un volumen de aguarrás o esencia de trementina. Permite una textura liza y brillante, y en esta propuesta es empleado para producir atmosferas más acuáticas por su reacción al material al momento de ser calentado por su unión o mezcla de colores en su reacción química como se presenta a continuación:

Figura 45. Implementación de la técnica de encausto, activación y reacción química por medio del fuego (soplete) en la propuesta pictórica.

Figura 46. Implementación de la técnica de encausto en la propuesta pictórica, con especial intensidad de las zonas más luminosas.

Es entonces cuando opera la distribución de los circuitos mediante la construcción de la forma para la emisión del sonido, teniendo en cuenta la distribución de la atención del sonido con los silencios de la forma, que son los más claros pues tienen en su mayoría una estructura lumínica de alta intensidad. Por otra parte, se realiza una intervención en la pieza pictórica para la emisión del sonido, perforando en cada pigmento conductivo, para la implementación de los cables del circuito. Cabe mencionar que cada panel tendrá 48 salidas de sonido y de sensibilidad al tacto, dando un total de 144 puntos de interactividad en los tres paneles de la pieza pictórica.

Figura 47. Proceso de intervención y perforación de los pigmentos conductivos para la implementación de los cables en la propuesta pictórica.

Por otra parte, la composición pictórica obedece a la integración de fitoformas tomadas de la naturaleza de los imaginarios personales, combinados con ritmos acuáticos (circulares, cíclicos, etc.). Así mismo, se lleva a cabo la resignificación del paisaje tropical por medio de la superposición de elementos y composiciones realizados en los bocetos de las ilustraciones 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38.

Figura 48. Proceso en el primer módulo. Composición del paisaje tropical en referencia a los bocetos de las plantas.

Figura 49. Proceso en el segundo módulo. Composición del paisaje tropical en referencia a los bocetos de las plantas.

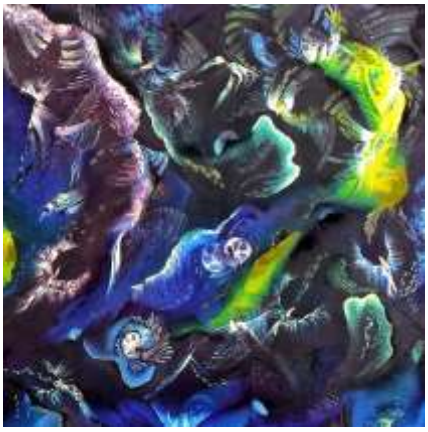


Figura 50. Proceso en el tercer módulo. Composición del paisaje tropical en referencia a los bocetos de las plantas. Autoría propia.

Figura 51. “Tropicos”: unión de los tres módulos, para la composición completa del paisaje tropical.

Por otra parte, la pintura reacciona a luz negra (total oscuridad) muestra un paisaje a partir de formas luminiscentes que a su vez ofrece un paisaje totalmente distinto al paisaje inicial. Así mismo se emplearon pinturas iridiscentes de tonalidades verdes, amarillos y violeta, manteniendo la paleta de color inicial para dar una saturación a la estructura del color y neutralizar, en algunas zonas, el color blanco para generar una atmosfera cambiante a partir de la luz natural y artificial.

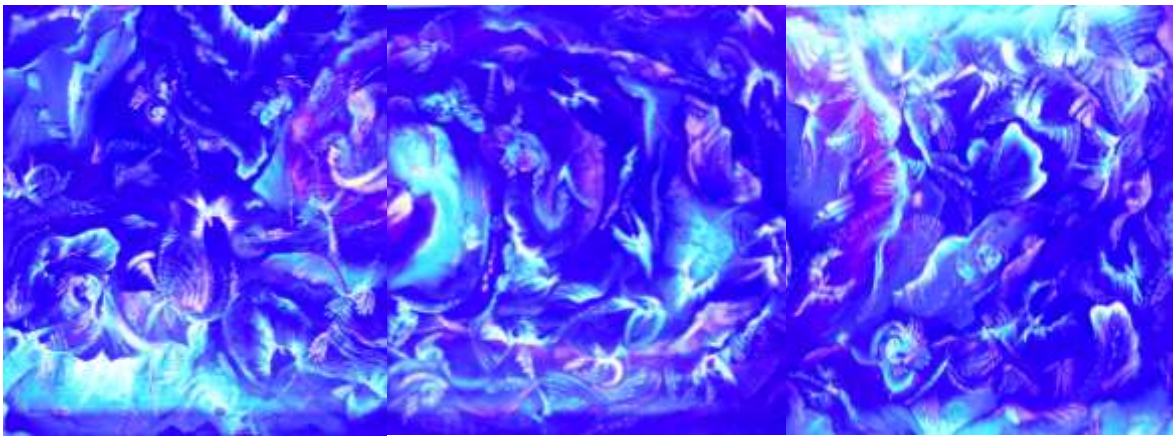


Figura 52 “Tropicos”: unión de los tres módulos, para la composición completa del paisaje tropical, con luz negra.

Así mismo se lleva el proceso de instalación de los circuitos, iniciando con el ensamble del cableado en cada cuadro, como se muestra en la ilustración 40, se adhiere el cable, como se muestra en la siguiente imagen, en cada punto (rojo).

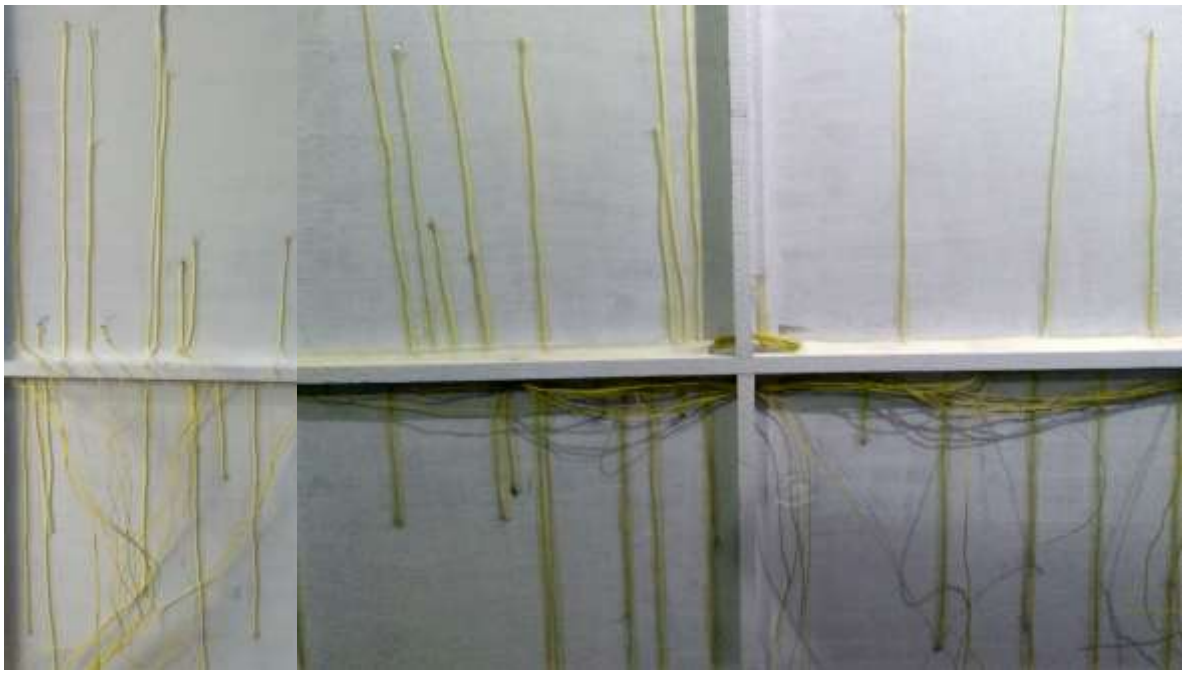


Figura 53. Adherencia de los cables en cada módulo en los puntos de conductividad o sensibilidad al tacto.

Luego de instalar el cableado de cada módulo, se procede a realizar el circuito (placas fenólicas), puente de conexión del cuadro a los Arduinos.

Para realizar el circuito se debió diseñar, primero, digitalmente, teniendo en cuenta que en cada módulo se presentan 32 salidas de sonido. Esta placa debe tener estas 32 entradas y salidas para las conexiones a los Arduinos. Así mismo, se procede a la impresión del diseño en papel fotográfico, se limpia la placa fenólica con una fibra de aluminio y se retiran los residuos y la grasa con alcohol

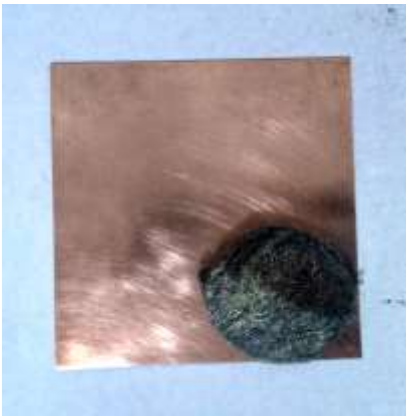


Figura 54. Limpieza de la placa fenólica.

Se transfiere la impresión a la placa por temperatura alta. En este caso se emplea una plancha con una duración de 10 minutos por cada cara de la placa y se sumerge en un recipiente con agua.

Figura 55. Adherencia de impresión y retiro del papel sobrante.

Teniendo transferida la impresión en la placa fenólica, se sumerge en *férrico chloride*, cloruro férrico (FeCl3) para que la imagen se transfiera en la placa, dejando los espacios necesarios con conductividad en el cobre

Figura 56. Placa fenólica sumergida en cloruro férrico.

Teniendo la placa ya lista se procede a perforar para poder incrustar las resistencias de 1Ω mega, empleadas para este circuito, y cables que entran del cuadro y salen para el Arduino.

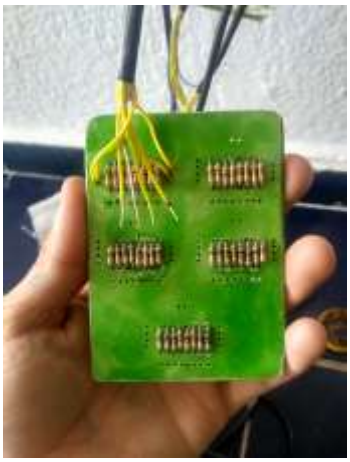


Figura 57. Placa fenólica con resistencias de 1 Ω mega y soldadura de los cables.

Con el circuito que será el puente de conexión con los Arduino, se ensambla una tabla de color negro que será soporte del circuito Arduino UNO, Arduino MEGA y el lector de memoria empleado en el Arduino UNO, que funciona como almacenamiento de los sonidos que serán emitidos por cada panel.

Figura 58. Circuito de cada panel con sus respectivo Arduinos y conexiones.

Igualmente, cada panel tiene su circuito propio, esto quiere decir que cada módulo de la pintura es totalmente independiente (funciona así estén los tres módulos juntos o separados), lo que permite un mejor manejo en la pieza plástica.

Dentro de cada circuito se emplea la programación que serían las órdenes empleadas para la activación del sonido en los puntos sensibles o de conductividad. Cabe mencionar que los circuitos y la programación realizada son iguales en cada módulo de la propuesta pictórica.

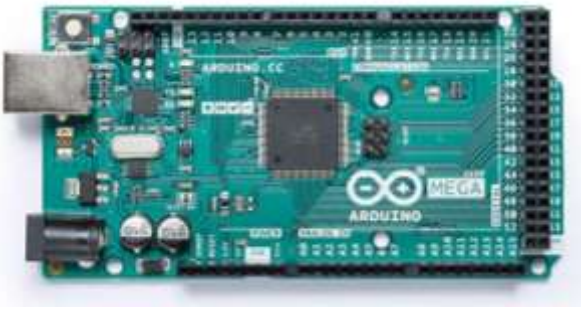


Figura 59. Arduino Mega. Nota. Tomado de: Arduino.cl

Arduino Mega es, de acuerdo con la misma fabricadora, “una placa electrónica, que posee 54 pines digitales que funcionan como entrada/salida de las cuales 15 se pueden utilizar como salida PWM (Modulación por ancho de pulso); 16 entradas análogas, un cristal oscilador de 16

MHz, una conexión USB, un botón de reset y una entrada para la alimentación de la placa” (El Arduino, s.f.)

El Arduino mega se encarga de controlar los sensores y enviar la información sobre los sensores activados al Arduino UNO.

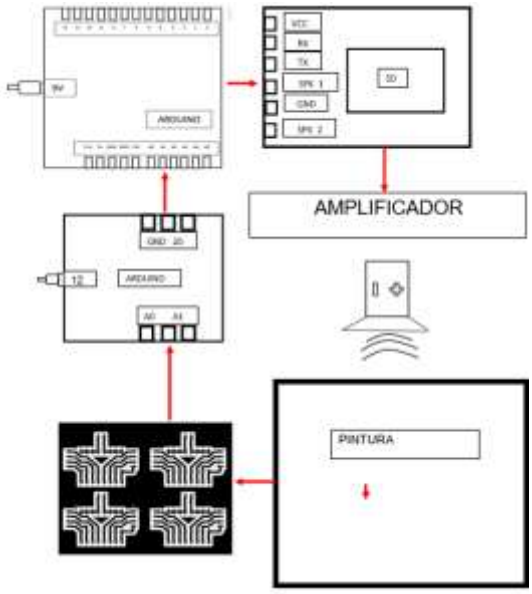
Figura 60 Arduino Uno y lector de tarjeta para Arduino. Nota. Tomado de: Arduino.cl

El Arduino Uno “consiste en una placa con un microcontrolador generalmente Atmel AVR con puertos de comunicación y puertos de entrada/salida. Para su programación de órdenes a desarrollar” (El Arduino, s.f.).

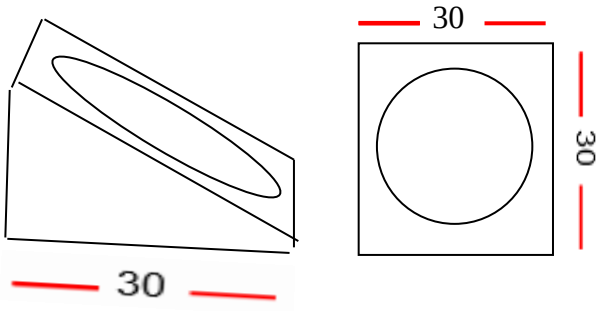
Función recibe información del Arduino mega con respecto a qué sensor ha sido activado. Según esa información, manda la orden correspondiente al dispositivo DF MINI PLAYER

DF MINI PLAYER recibe órdenes del Arduino UNO para acceder a los archivos dentro de la unidad micro SD y convierte la información de los archivos a las señales de salida correspondientes para la bocina. Esa señal es enviada a un amplificador y, finalmente, es entregada a la bocina de 200 WA y 8 pulgadas.

Circuito para cada panel individual



Dentro de la emisión del sonido se plantea una estructura de una bocina para la puesta en escena, presentando una inclinación en su estructura para que el sonido se dirija directamente al individuo.



Se lleva acabo el ensamble, con una estructura en madera MDF de 6 ml. Posteriormente se realizan los cortes con una caladora y sus pliegues con pegamento y clavos. Se lija y se pinta de negro y, teniendo la estructura, se inserta la bocina SONY de 200 WA y 8 pulgadas. Finalmente, se ubica una bocina por cada cuadro para la emisión del paisaje sonoro ya planteado.

Figura 61. Ensamble bocinas en MDF 6 ml.

Figura 62. Ensamble bocinas y puesta en escena.

Como resultado de la pieza, se muestra en la siguiente ilustración la puesta en escena, apreciándose elementos como la pintura, en un primer plano, en la parte superior dos luces LED (luz negra) para la reacción de la pintura iridiscente, que a su vez se presenta como una

transición o transformación del paisaje por medio de la luz. En los laterales y en la parte inferior se encuentran tres placas que serían los circuitos de cada panel, así mismo se exhiben para que el espectador pueda entender y observar la parte electrónica que da paso a la activación de los sonidos por medio del tacto. Por último, en la parte inferior, se encuentran 3 bocinas, una por cada módulo para la sonoridad de la propuesta, pintura interactiva sonora.

Figura 63. Pieza final. Puesta en escena.

4.2 Antecedentes propios de la investigación

El proyecto que aquí se expone parte de un estudio que realizado tanto en el proceso de formación académica como fue era él. La pregunta sobre el entorno natural ha sido una constante, razón por la cual, en algunos proyectos, se incorporan otras disciplinas y se echa mano de otros campos de conocimiento y propuestas estéticas diversas.

A continuación, se describirán algunos procesos y productos artísticos que he desarrollado:

4.2.1 “La Gata Golosa”. Es una interpretación de la famosa canción “La gata golosa”, que, a su vez, representa la cultura andina y su paisaje natural llevado a la abstracción. Sus montañas, fauna y flora, están plasmadas por medio del color, formas y atmosferas, en una alusión al recorrido y movimiento que se percibe en el sonido.

Asimismo, se busca representar esta cultura a través de los instrumentos más típicos como la guitarra, el triple y la bandola, que abren un recorrido sonoro muy rico e interesante.

Figura 64. “La gata golosa”, óleo sobre tela, 60 cm. x 90 cm.

4.2.2 “Entre cementos”. “Entre cementos” surge como una utopía de ciudad a partir de la pregunta sobre cómo se vería Bucaramanga en 50 años. Aquí se presenta una visión de ciudad y se puede evidenciar cómo el cemento y las grandes industrias van devastando y suplantando nuestro entorno natural, por un entorno hostil y caótico. Se muestra que por donde quiera que vayamos hay grandes cantidades de cemento apilado, ya sea de una forma estética o no, invadiendo nuestra ciudad. Esta escultura busca, de una u otra manera, cambiar la percepción que el individuo tiene frente al crecimiento de una ciudad y entienda que el progreso de una ciudad no se mide por la cantidad de cemento que tiene. Se trata de tomar conciencia de los

cambios que está teniendo nuestro entorno natural, en donde cada vez más se suplanta lo innato por el embellecimiento de un entorno hostil y áspero como el cemento.

Figura 65. Escultura sonora. Materiales: cemento, reproductor, metal, cristal. 147 cm x 34 cm x 34 cm.

Es una escultura sonora compuesta por un cilindro cuyo volumen es de 147 cm x 34 cm x 34 cm. El cilindro hace alusión a los postes y árboles de la ciudad. En la parte superior se encuentra una maqueta, en lo que sería una representación de un entorno natural convertido en cemento. Todo, además, encapsulado en una bomba de cristal que alude al bombillo o farol de los postes.

Figura 66. Construcción de la pieza escultórica.

Igualmente, la estructura del cilindro de cemento es hueca en su interior, pues en este espacio se encuentran las conexiones y un reproductor en donde está grabado un paisaje sonoro que puede ser escuchado por medio de unos audífonos que salen de un orificio de la parte superior del cilindro. La estructura está intervenida con todo tipo de publicidad como avisos y propagandas, haciendo alusión a la saturación que se halla en las ciudades por medio del papel y la publicidad.

4.2.3 “Proyecto Mural 2017”. Este proyecto se realizó en conjunto con los jóvenes del Cerro la Judía y de sus alrededores en Floridablanca, Santander.

La iniciativa se ejecutó en dos etapas. La primera fue un reconocimiento del entorno natural, tanto de la fauna como de la flora de los cerros de Floridablanca. En esta etapa los habitantes del lugar pudieron descubrir una gran cantidad de animales que habitaban su entorno natural y las especies encontradas fueron las mismas que se plasmaron en el mural, entre ellas el búho de anteojos, la lechuza blanca, el mono aullador, la rana dorada, entre otros.

En la segunda los jóvenes de distintas partes del cerro ayudaron en la construcción del mural, lo esto motivó un mayor acercamiento y comunicación entre la misma comunidad. Hubo, además, un beneficio lateral: aprender a observar y apreciar el entorno en el cual viven y conviven a diario. El cerro respira es el nombre del mural, una alegoría que le da voz al cerro, como recalcando su presencia y abogando por su preservación y cuidado.

Figura 67. Proceso realizado en un mural de Floridablanca, Santander.

Figura 68. Mural del proyecto en Floridablanca, Santander. Pinturas a base de agua.

Figura 69. Mural del proyecto en Floridablanca, Santander. Pinturas a base de agua.

4.2.4 “Sensación”. “Sensación” es una abstracción de la naturaleza, de la fauna y flora en el mundo acuático. Fue planteado desde un comienzo para que envíe al espectador a un mundo imaginario. La obra introduce al espectador en la observación detallada de cada parte del cuadro

gracias, entre otras cosas, a la brusquedad de sensaciones y la creación de nuevos mundos recodificados de la imaginación.

En esta serie de 6 cuadros se observa la magnificencia y la belleza de todo el entorno que nos rodea, catalogado como insignificante. En el fondo, se trata de resaltar y darle la preponderancia que se merece a un sistema valioso y frágil, complejo y fascinante. Todo, además, integrado por la grandeza del mundo submarino de donde resultan narrativas de la imaginación.

Figura 70. 01 de la serie “Sensación”.

Figura 71. 02 de la serie “Sensación”.

Figura 72. 03 de la serie “Sensación”.

Figura 73. 03 de la serie “Sensación”.

La hibridación entre flora, fauna y el mundo acuático permite ver y observar la belleza que existe fuera de la realidad común. Dicha belleza imaginada es una representación de todo lo que se puede encontrar en la naturaleza. Sin embargo, esta unión y creación del nuevo mundo no es tan alejada de lo que se observa día a día en el entorno del artista y del espectador, pues en cada uno de ellos hay aspectos en común que permiten crear una variada mezcla con ambientes poco explorados, como en el mundo acuático. El agua es, como lo señaló Bachelard (2003), elemento imaginario por naturaleza, alegoría y ensoñación:

Así́, el agua va a aparecérsenos como un ser total: tiene un cuerpo, un alma, una voz. Quizá́ más que cualquier otro elemento, el agua es una realidad poética completa. Una poética del agua, a pesar de la variedad de sus espectáculos, tiene asegurada su unidad. El agua le sugiere necesariamente al poeta una obligación nueva: la unidad de elemento. Sin esta unidad de elemento, la imaginación material no queda satisfecha y la imaginación formal no alcanza para ligar los trazos dispares. La obra carece de vida porque carece de sustancia. (p. 30)

Figura 74. 06 de la serie “Sensación”.

Figura 75. 05 de la serie “Sensación”.

5. Descripción Conceptual

Los antecedentes de continuidad de este proyecto están basados en la obra “Sensación” y en el ensayo sobre grabado de Juan Martínez Moro, autor que deja ver el punto principal del actual producto: la experimentación e investigación como actividades prioritarias en las artes.

Este recurso se apropia y asimila dada la inclinación hacia los acercamientos interdisciplinares entre el arte pictórico y el arte sonoro mediante elementos sonoros interactivos que centran su preocupación en la educación de la sensibilidad en el mundo de las ideas para crear una percepción espiritual.

Volviendo a *La República,* en el libro 4 Platón aborda la cuestión de la temporalidad y lo espacial temporal, completamente mutable y eterno. Menciona, también, dos partes de la dialéctica. La primera corresponde al mundo de las ideas (todo está en constante cambio) y la

segunda remite a la dialéctica del amor (belleza absoluta, mundo del impulso), donde transitan 3 leyes abordadas mediante el tríptico “TRÓPICOS”. En el primer módulo inicia la relación entre el hombre y la naturaleza; el segundo módulo trata la relación paralela con la vida, es decir, el subsistir en la maduración del hombre; y el tercer módulo habla de la eternidad en el cambio cuando la vida perece, la vejez.

Estos cambios ocurren como parte de las leyes dialécticas al abordar un recurso al servicio de las artes, y acentúan el inicio de la primera ley evolutiva en el arte pictórico. Además, pone freno al histórico de apreciación de la pintura clásica por parte del espectador, pues prohíbe la interacción táctil.

Mientras tanto, el desarrollo y la integración tecnológica da paso a la interdisciplinariedad mediante la interacción de la obra “TRÓPICOS”, que encadena el proceso táctil de la textura, color y sonido para madurar como segunda ley de una imitación de la naturaleza.

Así pues, el cambio constante llega a su cúspide, como el cambio eterno de la tercera ley, al reconocer la integración de la inclusión social, asunto fundamental en nuestras sociedades contemporáneas, donde las personas con capacidades diferentes, que varían entre pérdida y disminución en el tránsito hacia la vejez, se encuentran diariamente con impedimentos, limitaciones y dificultades que torpedean su cotidianidad.

Teniendo en cuenta esto, la pintura sonora recupera la posibilidad de la percepción táctil, sin importar las condiciones de edad, sociales, culturales, religiosas, políticas o idiomáticas. Se hace evidente, entonces, la forma cómo la naturaleza integra al hombre, aunque este no la comprenda. El entorno de la naturaleza se posiciona como opuesto de la tecnología de una forma natural, aunque el rol antagónico de este recurso continúa en el proceso creativo actualmente.

Así pues, la huella de la textura en la pintura sonora se percibe como la saturación del material empleado en cualquier soporte, ya sean rígidos o flexibles. Esto da paso a la imagen, empleada históricamente en distintos medios para expresar ideas, sensaciones, emociones y realidades, por medio de un lenguaje visual bidimensional que incluye al color, formas, texturas, atmósferas, líneas, etc., elementos que determinan la forma de percepción y observación del individuo frente mundo.

Una vez más, se comprueba que la disciplina de la pintura sonora, hablando de plasticidad, se apropia en su medio para presentar la sonoridad del paisaje tropical, caracterizado por paisajes verdes, fauna diversa, plantas, vegetación colorida y una temperatura media de 18°C con los que se construyen atmosferas cambiantes y complejas.

Las búsquedas de todos los elementos anteriores se realizan por medio del color y las formas, desde los imaginarios personales plasmados por recursos pictóricos, para facilitarle al espectador la sensibilidad y la voluntad con la imitación de la naturaleza pictórica.

Teniendo en cuenta que la naturaleza en su transformación es el tema fundamental del proyecto, se entiende como atmósfera natural lo que rodea y está presente en la mirada del productor. Es por esto que la naturaleza o paisaje natural ha sido un tema recurrente de producción desarrollado en las propuestas.

Explorando la estética del paisaje tropical húmedo en fotografías de Sebastião Salgado, Ansel Adams, Isabel Díez y otros artistas se puede afirmar que el estudio o la investigación de la naturaleza en lo espiritual es una visión del paisaje para la retórica pictórica de esta investigación.

El mundo que se crea a partir de nuestro entorno es el que permite usar la imaginación y ver la posibilidad de habitar en donde encontremos paz para nuestro ser, un descanso y un silencio

para aprender y/o entender lo espiritual, interpretado desde la naturaleza, a partir de la forma, color, sonido y atmósferas.

Asimismo, la apropiación estética del paisaje natural tropical húmedo tiene las tres etapas de evolución del hombre, al acercarse por medio de las formas, tanto internas como externas, de cada elemento: flores (capullos, nacimientos), entornos acuáticos y sus cambios climáticos (madurez), representados por medio del color, la luz, la textura y formas. De acuerdo con Franz Marc, miembro del grupo *Der Blaue Reiter*, citado por Navarro (2010):

> (…) nosotros tenemos la experiencia milenaria de que las cosas son más mudas cuanto más claramente les ponemos delante el espejo óptico de su apariencia fenoménica. La apariencia es siempre chata, pero alejada completamente de vuestro espíritu y el mundo permanece en su auténtica forma y los artistas intuimos esta forma. Un demonio nos concede ver entre las grietas del mundo y nos conduce en sueños detrás de su variopinto escenario. (p. 367)

La mengua de la naturaleza es un estrépito representado por arte sonoro. Primero se manifiesta como la luz, convirtiéndose en rayo y, posteriormente, en sonido con el trueno. El concepto de paisaje sonoro, pues, inicia con la indagación del término sonoro, que refiere, justamente, a la sonoridad, a la capacidad de propagación del sondo.

A finales de los sesenta, Murran Schafer (1969) sugirió un cambio en la concepción del paisaje sonoro y lo entendió como una composición universal en la que todos participamos como compositores, el inicio de la naturaleza misma. En otras palabras, es una forma de distinguir o estudiar el universo sonoro que está en nuestro alrededor, y por ello se puede hablar de la composición musical como paisaje sonoro, o de un ambiente acústico como paisaje sonoro, etc.

El paisaje sonoro surge a partir del proyecto World Soundscape Project (WSP) en la Universidad Simon Fraser, en los años setenta. Allí se buscaba retratar o documentar ambientes

acústicos que generaran o despertaran la conciencia sobre la importancia del paisaje sonoro con función a la sensibilidad auditiva del individuo.

Por otra parte, el compositor e investigador canadiense Barry Truax (2000) menciona la importancia del paisaje sonoro como la interfaz que se genera entre el individuo y el medio ambiente, siendo el resultado un entorno sonoro. Esto permite identificar la diferencia entre medio ambiente sónico y paisaje sonoro: “la primera es toda la energía acústica de un entorno dado por el sonido y el segundo es la comprensión del entorno mediante el sonido emitido. Desde entonces, este término ha sido utilizado por varios compositores, investigadores y artistas de distintas maneras, no pocas veces en con ayuda de la interdisciplinariedad.

El paisaje sonoro busca darle voz a un tipo de realidad alterna y permite adentrarse a un entorno por medio del sonido que el artista extrae del ambiente natural. Siguiendo a Feld (2013), los paisajes sonoros “son percibidos e interpretados por actores humanos que les prestan atención para forjar su lugar en el mundo y a través de este los paisajes sonoros revisten importancia para aquellos cuyos cuerpos y vidas resuenan en el tiempo” (p. 221). Es decir, cómo las personas extraen del entorno sonidos que evocan formas, lugares, atmósferas, etc., y se permiten sentir un lugar sin la necesidad de lo visible. Manuel Rocha Iturbide (2008), uno de los compositores y artistas sonoros más conocidos de México afirma que:

> El arte sonoro es un conjunto de medios, artefactos y disposiciones que tienen como especificidad la capacidad de producir información mediante vibraciones de presión oscilante que se proyecta en una secuencia espacio-temporal, así como la información contextual, percibida, sensitiva, presentada en un momento y espacio determinados para su percepción sonora, las exploramos y experimentamos desde el arte sonoro. (s.p.)

Dicho lo anterior, este proyecto tiene como propósito suplir la necesidad de darle voz a los entornos o atmósferas, teniendo en cuenta la maduración de la expresión del ser a partir de recodificaciones personales.

Asimismo, busca entender el paisaje sonoro como la extracción del sonido mediante mecanismos e instrumentos de grabación para exponerlo en forma natural o editada, de manera que el oyente pueda reconocer la fuente sonora, aunque esté editada. Esto evoca en el oyente el contexto ambiental de la representación del significado en la estructura compositiva. En cuanto a la vinculación o integración del individuo en la obra, es incluyente, como se mencionó en la justificación, pues la emisión del sonido es posible por medio del tacto. Respecto a lo anterior, Feld menciona que “el sonido emana de los cuerpos y también los penetra; esta reciprocidad de la reflexión y la absorción constituye un creativo mecanismo de orientación que sintoniza los cuerpos con los lugares y los momentos mediante su potencial sonoro” (p. 222). En otras palabras, la comunicación del ser que parte del sonido emana en la reflexión y la absorción, que lleva al espectro del espíritu: la sensación de haber estado conectado con algo desconocido es sentir a la naturaleza como parte de un todo.

La función del concepto de la pintura sonora es la exaltación espiritual del ser y del estar. Es una efervescencia por medio de la sonoridad producida por la naturaleza, imitada por el metal del cuenco tibetano, diapasón, esferas con sonido, aliento de los cantos tibetanos, ecos del xilófono de las botellas con agua, copas con vino: todas herramientas que conjugarán la llegada de la luz que anuncia el sonido por estruendo, imitando a la naturaleza.

5.1 El concepto espiritual codificado en la pintura sonora

La composición tríptico inicia con el sonido, desarrollándose como la espiral del conocimiento acústico mediante la línea continua de lo táctil para la emisión de la luz.

El proceso de la significación artística es rumiar el concepto de cambio, donde la teoría de la composición de la obra adopta un giro en el código de la renovación de los sentidos dentro de la apreciación estética contemporánea. Esta idea es muy antigua respecto a la observación de la naturaleza: los filósofos griegos se formaron a partir de la indagación sobre los mecanismos que rigen la conducta de los individuos y su entorno.

Los primeros en estudiar la naturaleza —*physis*— fueron los presocráticos, aunque los primeros acercamientos a la pregunta racional sobre la naturaleza se rastrean en Jonia (Kirk, Raven, Schofield, 2008, p. 85). Para los presocráticos, la naturaleza era una composición, una substancia permanente y fundamental cuya pervivencia y alcance está directamente relacionada con los cambios de los individuos que la entendían. Las escuelas presocráticas se preocupaban, pues, por el origen mismo del mundo y los interrogantes que se desprenden de esa disposición universal.

Sócrates, después, ubicó el problema sobre la esencia en el plano moral y político, y motivó, dándole esquemas e ideas primarias, un intelectualismo ético proveniente de la idea de la virtud como conocimiento, que exploró profundamente en *Menón*, donde la ética tiene su naturaleza en la virtud:

> Aristóteles habría dicho que el corazón del problema de la ética está en el ejercicio de la prudencia. La prudencia es similar a una técnica en cuanto involucra aplicaciones de principios a situaciones singulares. La tradición cristiana dirá que una persona sin educación

> puede ser más virtuosa que una persona sabia, incluso si es filósofo (o teólogo). (Colbert, 1973, p. 25)

Por otra parte, Sócrates no expuso una hipótesis sobre las ideas, pues no concibe la disposición universal como un asunto separado de su esencia, de eso que hoy llamamos el todo. Platón, discípulo suyo, desarrolló y complejizó el pensamiento presocrático, pues abandonó la naturaleza en su conjunto y

> (…) se consagró exclusivamente a los problemas morales, proponiéndose lo universal como objeto de sus indagaciones y siendo el primero que aplicó el pensamiento a dar definiciones. Por ello, Platón, heredero de esta doctrina y habituado a la indagación de lo universal, pensó que las definiciones no podían referirse a los seres sensibles –ya que no es posible dar una definición común de objetos que cambian continuamente- sino a otro tipo de seres. A estos seres los llamó ideas. (Aristóteles, 2003, p. 69)

De igual manera, Platón menciona que el mundo de lo sensible, en el cual vivimos, es todo en cuanto a que los sentidos rigen lo que se toca, se huele, se ve, etc. Un mundo en constante cambio. Y el mundo de las ideas, que para él es el verdadero, es un mundo divino, llamado demiurgo, que tomó del mundo de las ideas para crear y formar los seres. Todo lo que existe es una sombra de este mundo de lo real, eterno e inmutable de las ideas.

Pero fue Aristóteles, discípulo de Platón, quien estudió con más detalle la naturaleza. Según su planteamiento, la naturaleza es "la esencia de los seres que poseen en sí mismos y en cuanto tal es el principio de su movimiento" y también "el principio y causa del movimiento”. La naturaleza se identifica con el propio ser de las cosas y que él mismo denomina sustancia, su verdadera materia, su esencia.

En esta investigación la obra se concreta por la propiedad de la sensibilidad como objeto que transmuta continuamente, a través de la construcción del sonido por el movimiento táctil de la pintura.

En *Principios elementales de la filosofía* (2013), Georges Politzer, abordando los problemas de la dialéctica, menciona que las cosas no son de estructura eterna, sino que tienen un comienzo, una madurez y un ciclo final que antecede la desaparición, como lo propone la tercera ley de la dialéctica, que habla del perpetuo cambio, de la evolución continua en una palabra, experimentando el movimiento dialéctico: todo no es más que el resultado, en un momento dado, del encadenamiento de procesos, es decir, de una continuidad de fases que surgen unas de las otras (p. 105).

El encadenamiento de procesos se desarrolla, necesaria e inevitablemente, en el tiempo, por medio de un movimiento progresivo, a pesar de los desvíos momentáneos. El encadenamiento en la estructura lumínica sonora de “TRÓPICOS” sucede en espiral por autodinamismo.

Wassily Kandinsky, por su parte, acota en *Cursos de la Bauhaus* (1998) que la “Construcción espiritual es igual a la suma de las tensiones buscadas sobre la base de leyes de la Creación” (p. 108), manifestado como parte de la composición atmosférica del tríptico. Retomando a los pensadores griegos, Aristóteles mencionaba que la física se ocupa de las cosas con existencia separada pero que no son inmutables, es decir, de los "cuerpos naturales" que tienen en sí una fuente de movimiento o reposo. En este caso, el sonido está resolviendo el movimiento y la pintura el reposo de la propuesta.

En relación con anterior, la propuesta de esta investigación con respecto al paisaje tropical se representa desde el sentir y la sensibilidad del artista, al encontrarse en un medio ambiente, entendido como todo aquello que está en el entorno.

En *Parva Naturalia* (1993), una recopilación de textos que versan, precisamente, sobre los fenómenos naturales y su alcance en el cuerpo y en el alma, Platón afirma que la naturaleza se “expresa acerca de cada una de las facultades consideradas como una parte de ella (el alma), nos toca investigar a propósito animales que poseen la vida y las funciones especiales de aquellas que le son comunes” (p. 124). Es así como se establece el alma con el resto: “Las facultades más importantes, como aquellas que son comunes y aquellas que son especiales de los animales, son comunes al alma y al cuerpo, por ejemplo, la sensación, la memoria, la pasión, y el deseo, en general, a todo aquello que participa en la vida” (Ross, 2013, p. 119).

Aristóteles señala que la naturaleza animal reside en las sensaciones de cada uno para diferenciar y/o distinguir entre lo que es animal y lo que no. Asimismo, es percibido en los sentidos y sus funciones de acuerdo con sus facultades y en el desarrollo de las limitaciones de cada individuo.

Continuando con las citas de los sentidos, es importante acudir a Rudolf Steiner y su obra *Los doce sentidos del hombre* (2006). Los 12 sentidos se dividen en 3 grupos:

1. Percepción de la inferioridad del otro: nos comunican con el mundo exterior, el yo ajeno, el intelectivo, el verbal y el auditivo, logrando que todas nuestras experiencias sean proyectadas en nuestro yo ajeno.
2. Percepción del mundo: crea el límite de lo externo e interno, experiencias percibidas por nuestras reacciones físicas. Lo térmico, la vista, el gusto y olfato son, a su vez, una convivencia del mundo exterior y, al mismo tiempo, una experiencia de nuestro propio interior.
3. Percepción de la propia interioridad: refleja la parte interior, el equilibrio, el kinestésico (movimiento), la vitalidad (cenestésico) y el táctil. Este grupo refleja cómo funcionan

nuestros órganos, propicios o adversos para nuestra vida. Asimismo, todos estos sentidos son vehículos de actividades perceptivas.

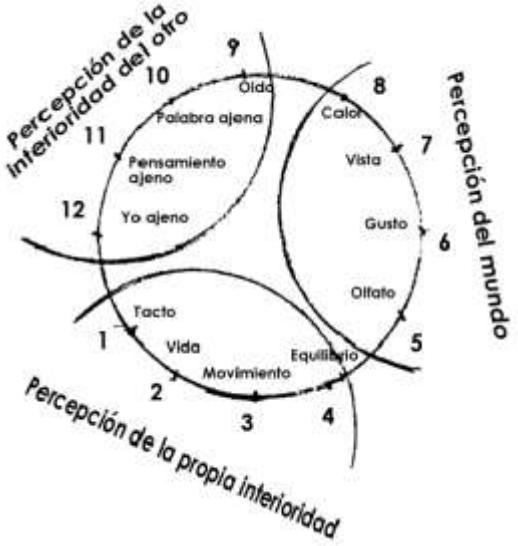


Figura 76. Esquema de los doce sentidos según Rudolf Steiner. Tomado de internet.

Al identificar cada factor que define o va dando forma a lo que es un paisaje, el sonido se encuentra como la conexión intensa con el individuo. El sonido es la voz de “TRÓPICOS”: retrata de manera individual el sentir humano al momento en que la pieza pictórica es analizada y observada, se consume en su ciclo de catarsis introspectiva, perpetuando el proceso de reflexión para el espectador.

5.2 Referentes visuales

5.2.1. Carlos Jacanamijoy. Artista colombiano nacido en 1964 en, Santiago, Putumayo, originario de los pueblos Inga, nativos de América del Sur. Su importancia referencial se centra

en recrear y transformar la selva del Putumayo, en Colombia, a través de la abstracción del color y la luz y pinturas atmosféricas, con una yuxtaposición de colores azules predominantes en sus obras, y amarillos cálidos. En cada obra presenta una forma de observar y entender, de una manera espiritual y ancestral, el paisaje natural. Al ser integrante de una comunidad indígena, sus prácticas ancestrales le permiten estar en contacto espiritual con el entorno natural, representado desde las formas, atmósferas, color, etc.

5.2.2. Cristina Brambila. Artista especializada en electrónica. Realizó sus estudios en la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM. Su trabajo se desarrolla en torno al espacio público y la implementación de los medios tecnológicos. Es referente artístico y guía en este proyecto para la implementación de medios tecnológicos en la pintura.

El proyecto “Mural Interactivo en la Red de Faros”, que sirvió como referencia también, es un taller ejecutado con la comunidad de las cinco fábricas de artes y oficios (Faro) de la ciudad

de México. Su intención es crear una red de colaboración con las comunidades mediante intercambios sociales y culturales a partir de las historias, mínimas y globales, de la comunidad de los Faros. Lo que se pretende “realizar una intervención a muros con elementos de interactividad física, a partir de la colaboración en red entre diferentes puntos de la ciudad y del tema de microhistorias de la comunidad” (Brambila, 2017). En cuanto a la realización del mural se emplean herramientas y técnicas tecnológicas como tintas conductivas, programación con Arduino, *Bare Conductive*, entre otros, materiales y herramientas que se han estado trabajando en el presente proyecto

Figura 77. Murales interactivos Tomado de: Cristina Brambila. (2017). Mural Interactivo en la Red de Faros recuperado de: http://ccemx.org/ciudadania-digital/mural-interactivo-faros

Figura 78. Cristina Brambila. Murales interactivos Tomado de: Cristina Brambila. (2017). Murales interactivos Recuperado de: http://ccemx.org/ciudadania-digital/murales-interactivos.

5.2.3. Paula Guersenzvaig. Su importancia como referente teórico radica en su trabajo “Masa Sonora”, que incorpora la interactividad y es activada por medio de sensores a la presencia del individuo, lo que permite que cada panel desarrolle su potencial expresivo por medio del ruido, generado por Motores DC, sensores, Arduino, circuitos integrados y materiales varios.

El resultado del experimento tiene un carácter pictórico, aunque es producido por medio del golpe y las texturas que tienen en cada panel. Esto permite visualizar formas abstractas y, a la vez, el sonido genera un paisaje sonoro en cada panel, lo cual posibilita una exploración individual en cada pieza, pues los ruidos o sonidos generados son distintos y varían dependiendo de la distancia que se encuentra entre el panel y el individuo.

Figura 79. “Masa Sonora” - Instalación sonora. Autora: Paula Guersenzvaig. Tomado de https://cargocollective.com/paulaguersenzvaig/MASA-SONORA.

En palabras de la creadora, “Masa sonora” es “la expresión de un modo o condición de existencia, que deviene de la intención, pero también de la imposibilidad de un despliegue integro de sus cualidades” (Paula Guersenzvaig – Blog, 2014).)

5.2.4. Sebastião Salgado. Nació el 8 de febrero de 1944 en Minas Gerais, Brasil. Fotógrafo mundialmente reconocido y premiado, es fundamental en cuanto a la exploración del paisaje por medio de la fotografía. Su proyecto “GÉNESIS es el resultado de una épica expedición de ocho años para redescubrir montañas, desiertos, océanos, animales y pueblos que han eludido la impronta de la sociedad moderna”.

Figura 80. Sundaram Tagore Autor: Sebastião Salgado. (2018). Tomado de: http://www.sundaramtagore.com/exhibitions/sebastiao-salgado8

Este proyecto se orientó a la importancia del ser vivo como composición de la imagen. Su estética, formas, atmósferas, textura, planos, movimientos y paleta de color retratan el paisaje del Amazonas y África. El recorrido del paisaje por medio del lente permite que el artista realice una exploración del entorno natural y espiritual de la naturaleza, de tal manera que se abre la posibilidad de convivir con ella, todo con un paisaje resaltado y una grandiosidad de las formas, texturas y la composición:

> Somos animales, nacidos de la tierra con las otras especies. Desde que hemos estado viviendo en las ciudades, nos hemos convertido en más y más estúpidos, no inteligentes. Lo que hizo a sobrevivir todos estos cientos de miles de años es nuestra espiritualidad, el vínculo con nuestra tierra. (Salgado, 2015)

5.2.5. Ansel Easton Adams. Es referente en cuanto a la exploración del paisaje por medio de la fotografía. Nació en 1902 en San Francisco. Durante su carrera como fotógrafo, su trabajo estuvo enfocado hacia el paisaje y es considerado el padre del sistema de zonas, que consiste en determinar las zonas de grises.

Figura 81. Lago Garnet, California. Autor: Ansel Adams. Tomada de: https://prodiart.com/es/Fine-Art/expone/garnet-lake-california-ansel-adams/product/print-artwork

Uno de los aportes más valiosos de Adams es “Retratos”, una serie de fotografías del Parque Nacional Yosemite, en Estados Unidos. Por medio de la fotografía se aprecia el paisaje natural y la importancia que le da a las montañas, elemento de composición en la imagen que aparece en la gran mayoría de sus trabajos. Las formas, texturas y atmósferas que crea a partir de los cambios climáticos llevan a distintas variaciones en la luz y la paleta de colores de blanco y negro.

5.2.6. Isabel Díez. Nació en Bilbao en 1966, es fotógrafa de naturaleza e investigadora en ciencias marinas y un referente en cuanto a la exploración del paisaje por medio de la fotografía.

En su proyecto “Descubriendo el paisaje” muestra distintas transformaciones del paisaje natural en lo espiritual y el ser por medio de la luz, texturas, áreas, atmósferas y el uso del color intenso y las formas llamativas como un poder curativo para el alma.

De allí que su toque característico sea el misterio que da a las escenas que selecciona, donde la luz cobra especial protagonismo y permite describir la naturaleza más allá de la mera descripción de la apariencia física, abriendo paso a nuevas imágenes desde la abstracción.

Su trabajo es importante en este proyecto puesto que su desarrollo artístico empieza en lo pictórico, elemento que emplea en sus fotografías para crear una hibridación llamativa por su naturaleza transgresora. También percibe la espiritualidad en el paisaje natural desde la composición del paisaje, su admiración por paisajes vírgenes y las texturas, colores, formas y atmósferas.

Figura 82. “Landscape photography”. Autora: Isabel Díez. Tomado de https://isabeldiez.com/landscape/oceanides

6. Producción Formal “Trópicos”

La investigación consistió en realizar acercamientos de la pintura y estudiar qué aportes podían ofrecer los medios artísticos al arte sonoro. El proceso implicó utilizar una metodología basada en la experimentación y el desarrollo de pinturas interactivas sonoras que empleen distintos mecanismos de medios tecnológicos, con el fin de materializar la instalación artística y mostrar el paisaje espiritual dialéctico desde la experiencia artística.

Asimismo, se llevaron a cabo 2 posibles montajes de instalación, descritas a continuación:

6.1 Propuesta 1 de instalación de la exhibición

La instalación estaría compuesta por tres pinturas, cada una de 2 metros x 4 metros (realizada con pigmentos conductivos y óleo). En estas obras se mostrará un paisaje natural tropical desde los imaginarios del artista. Además, cada pintura tendrá una atmósfera distinta, efecto que se logrará por medio del color. Cada cuadro tendrá una tonalidad que predomina sobre las demás. Dicho en otras palabras: en la primera pintura el color dominante será el rojo, en la dos el color amarillo y en la tres el color azul. Todo con el fin de generar una experiencia espiritual paisajística en el individuo

El paisaje sonoro (los sonidos serían extraídos de dos formas: una natural y otra editado) se activaría por medio del tacto y genera una interacción del individuo con la pintura. Además, el sistema electrónico (cable, bocinas, interruptores, Arduino, etc.) estaría ensamblado dentro de la

pintura, esto quiere decir que, en la parte interna, detrás del cuadro, estaría todo el sistema electrónico sin ser visto por el individuo.

Figura 83. Boceto de instalación de la primera propuesta.

6.2 Propuesta 2 de instalación de la exhibición

Durante la experimentación de la primera pieza o pintura conductiva se lograron nuevas formas de visualizar la instalación, para lo cual se plantea una pintura tipo mural de 220 metros x 600 metros donde se muestre el paisaje natural como en el primer experimento mencionado anteriormente. En esta se expondrán todos los circuitos con el fin de exhibir otro paisaje dentro del mismo y crear la secuencia que remite a lo sonoro y a la interacción con la pintura. Así pues, elementos como las bocinas, los cables y el circuito en general estarían ubicados en los laterales del cuadro**.**

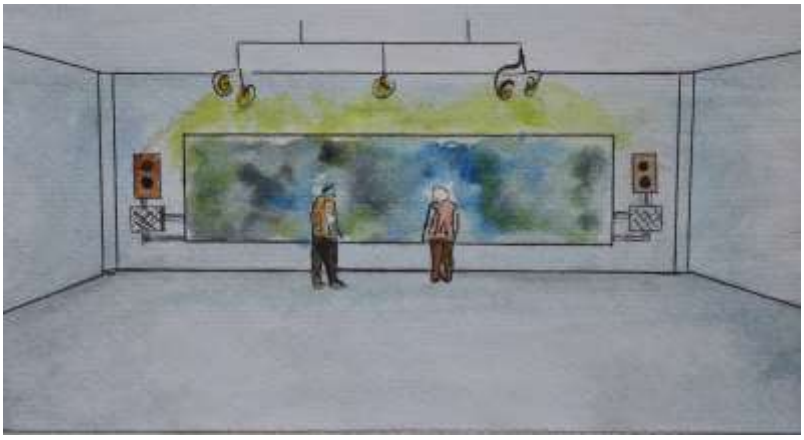


Figura 84. Boceto de instalación de la segunda propuesta.

Realizadas y analizadas las dos propuestas de instalación se determina que la más adecuada para el presente proyecto es el número 2. La activación de la pieza se llevó a cabo en la Benemerita Escuela Nacional de Maestros

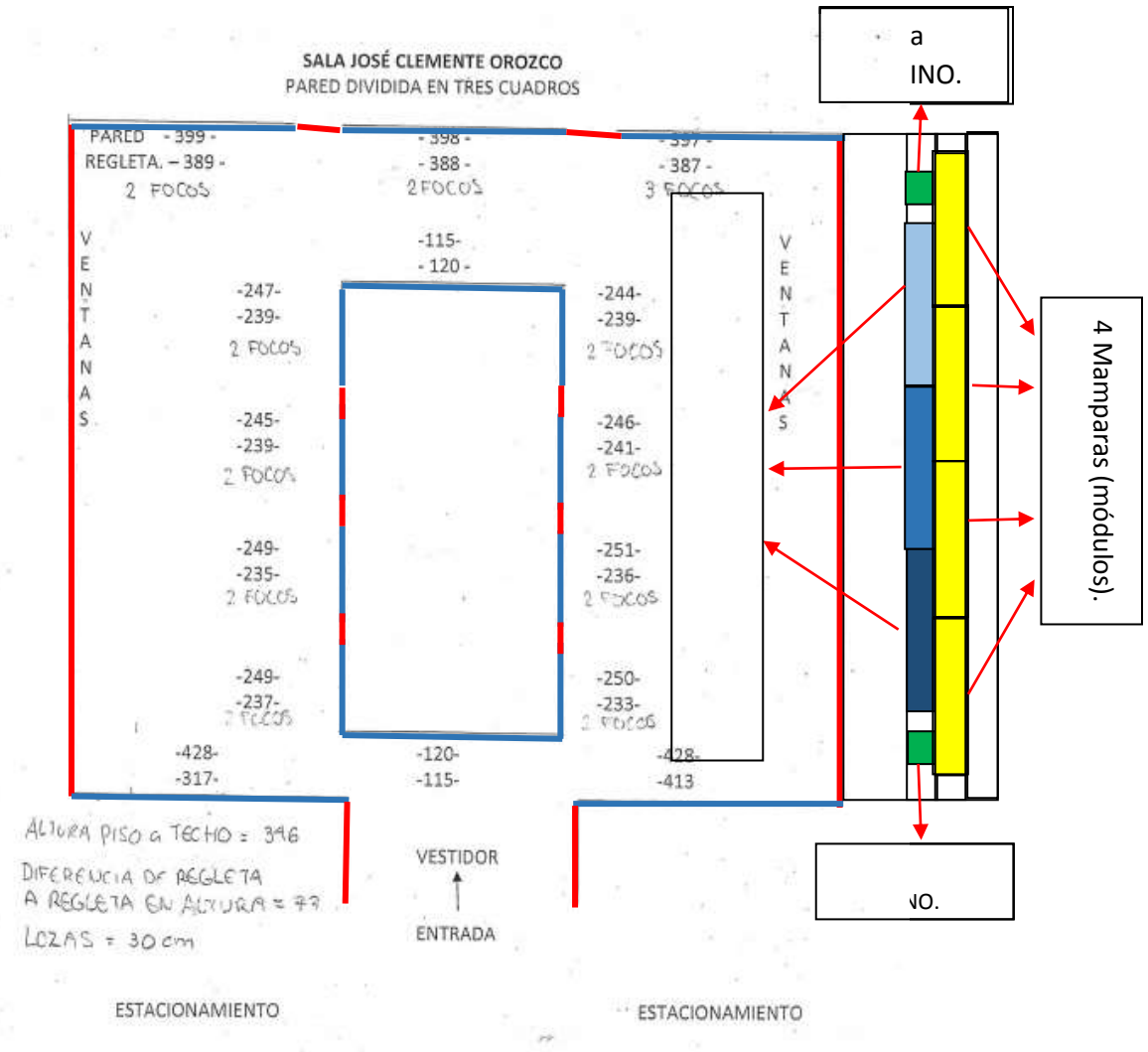


Figura 85. Plano de la sala José Clemente Orozco. Propuesta de montaje dentro de la exposición “Le Cercle Eternel D´uroboros”. La propuesta “TRÓPICOS” está ubicada en la parte derecha (ventanas).

Teniendo en cuenta la ubicación de la pieza pictórica, en la cual interfieren las ventanas en el montaje, se adecuó el espacio con 4 mamparas de madera que cumplían la función de una pared

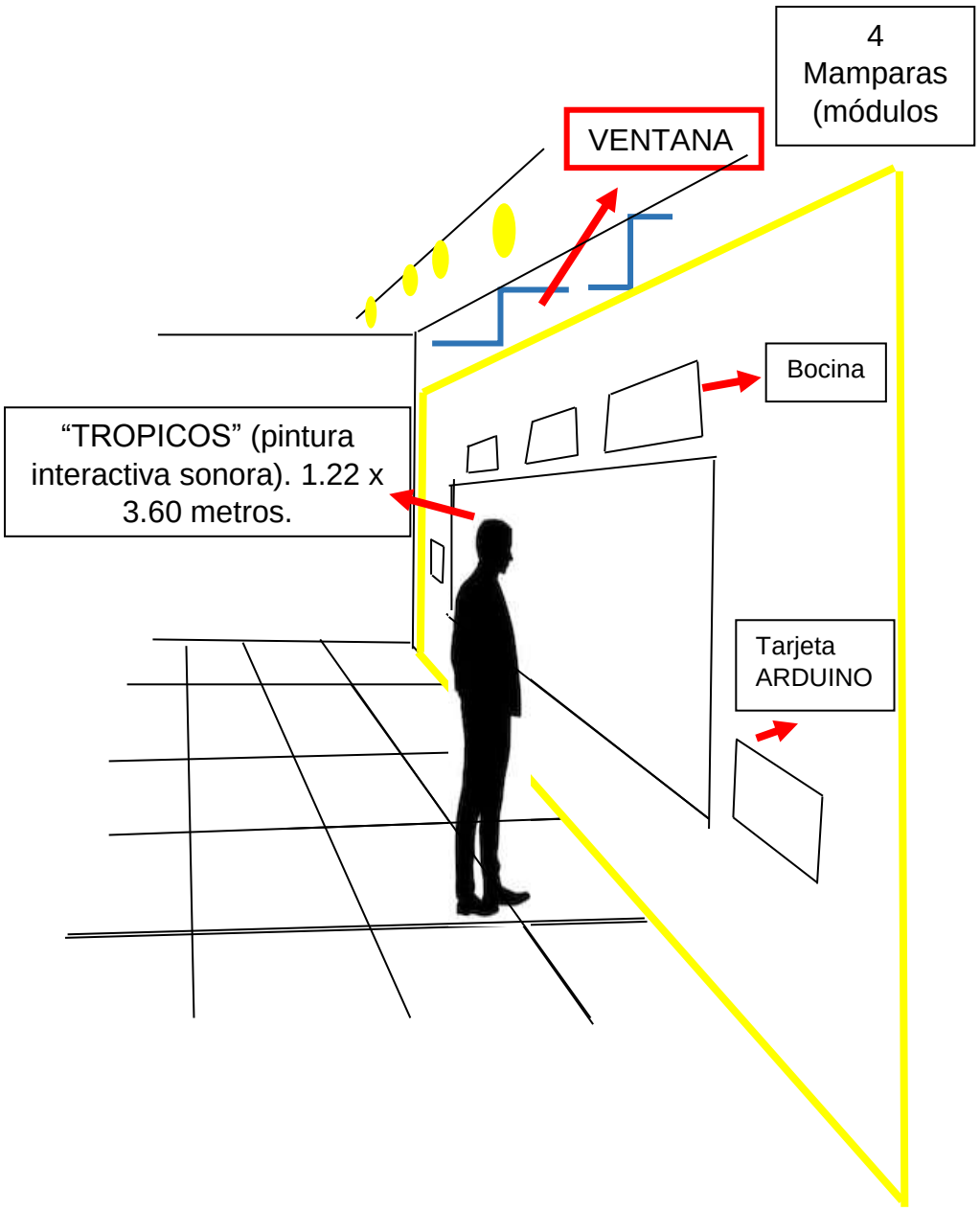


Figura 86. Disposición de la instalación.

Dentro del montaje planteado para la exposición “Le Cercle Éternel D´Uroboros”, que se lleva a cabo en la sala de exposiciones José Clemente Orozco, y teniendo en cuenta el montaje planteado anteriormente, fue necesario realizar algunos cambios en la ubicación de las bocinas y

del circuito del panel central, pues así lo la instalación misma a medida que se realizaba el montaje, principalmente por el soporte en la cual fue expuesto la propuesta plástica.

Por otra parte, se presenta la colaboración de los integrantes de la exposición en el desarrollo del montaje junto con la directora de tesis, la doctora Elva Hernández Gil. Se emplearon, en total, cuatro mamparas de madera, unidas con un listón de madera para darle rigidez a toda la estructura, pues que cada módulo de la pintura y las bocinas es de gran formato y su peso es considerable.

Figura 87. Montaje de la propuesta plástica.

Ya con toda la estructura, se forra con una tela de color negro para ir creando la atmosfera y adecuar la propuesta pictórica, que reacciona a luz negra.

Figura 88. Montaje de la propuesta plástica. Fotografía del autor.

Posteriormente se instala la pieza pictórica en la mampara junto con los circuitos y bocinas para su debida prueba de sonido y la puesta en escena de la pieza completa.

Figura 89. Montaje de la propuesta plástica.

Por último, se instala la luz negra para transformar la atmosfera deseada para la propuesta pictorica y se modifica la estructura del color, como el violeta, que pasa a naranja, y los blancos con saturación en verdes y amarillos. Esto quiere decir que se pueden apreciar dos paisajes totalmente distintos, uno con luz natural y otro con luz negra (en total oscuridad).

Figura 90. Montaje de la pieza final.

También se realiza una segunda activación de la pieza en la Colonia Santiago Tepalcatlalpan, Xochimilco, en Ciudad de México.

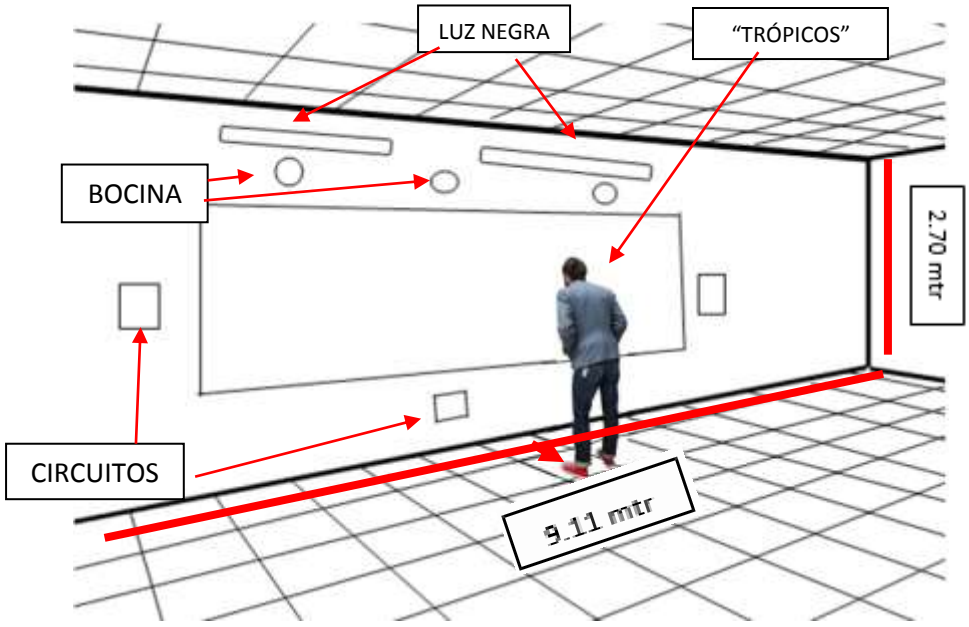


Figura 91**.** Planos y maquetación del lugar para la puesta en escena de la pieza.

7. Resultados

7.1 Mapa de Argumentos

Tabla 1.

Mapa de Argumentos

RAZONES (a favor)	OBJECIONES (en contra)
Apropiación de recursos tecnológicos, aunado al desarrollo de materiales pictóricos conductivos, para las artes interactivas transdisciplinares.	La pintura ha muerto (manifestación crítica).
Pintura interactiva sonora para respaldar la reactividad sensible hasta la reflexión intelectual.	Pintura de línea purista Hace referencia a la pretensión de conservar una técnica en su proceso clásico y original (Abbagnano, 1993, p. 875)
Servicio para las artes: rompe el paradigma de la apreciación para el espectador.	No tocar.
Servicio social: extender la diversidad pública general, aun con discapacidades.	Público con discapacidad: vejez, pensamiento de la identidad cultural hacia el respeto de la naturaleza, pero no enseñan a sentir.
Función: percibir los cambios de la resignificación iconográfica simbiótica entre la naturaleza biodiversa con la espiritualidad del hombre, y percibir los	Indiferencia de las nuevas generaciones por el aislamiento tecnológico.

RAZONES (a favor)	OBJECIONES (en contra)
cambios con la pintura interactiva sonora.	
Introducir al público a través de una instalación artística como antesala de la pintura interactiva para provocar, de esta forma, la sensación de la experiencia espiritual del productor plástico en su visión dialéctica del paisaje tropical.	Inducir al arte (no como usuario digital).

7.2 Diagrama ¿Cómo? ¿Cómo?

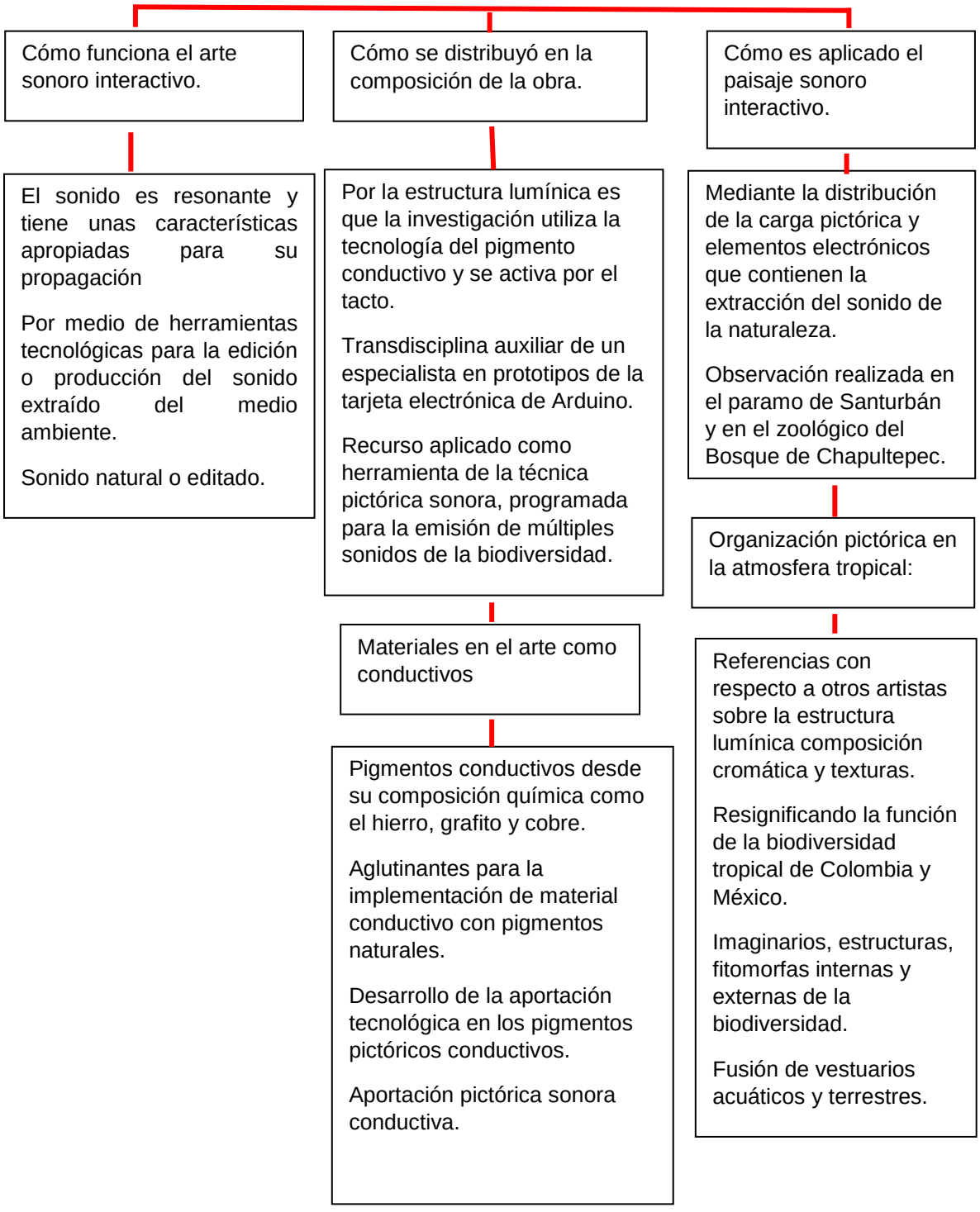


Figura 92. Diagrama ¿cómo? ¿cómo?

7.3 Mapa de análisis de las fallas, aciertos y errores

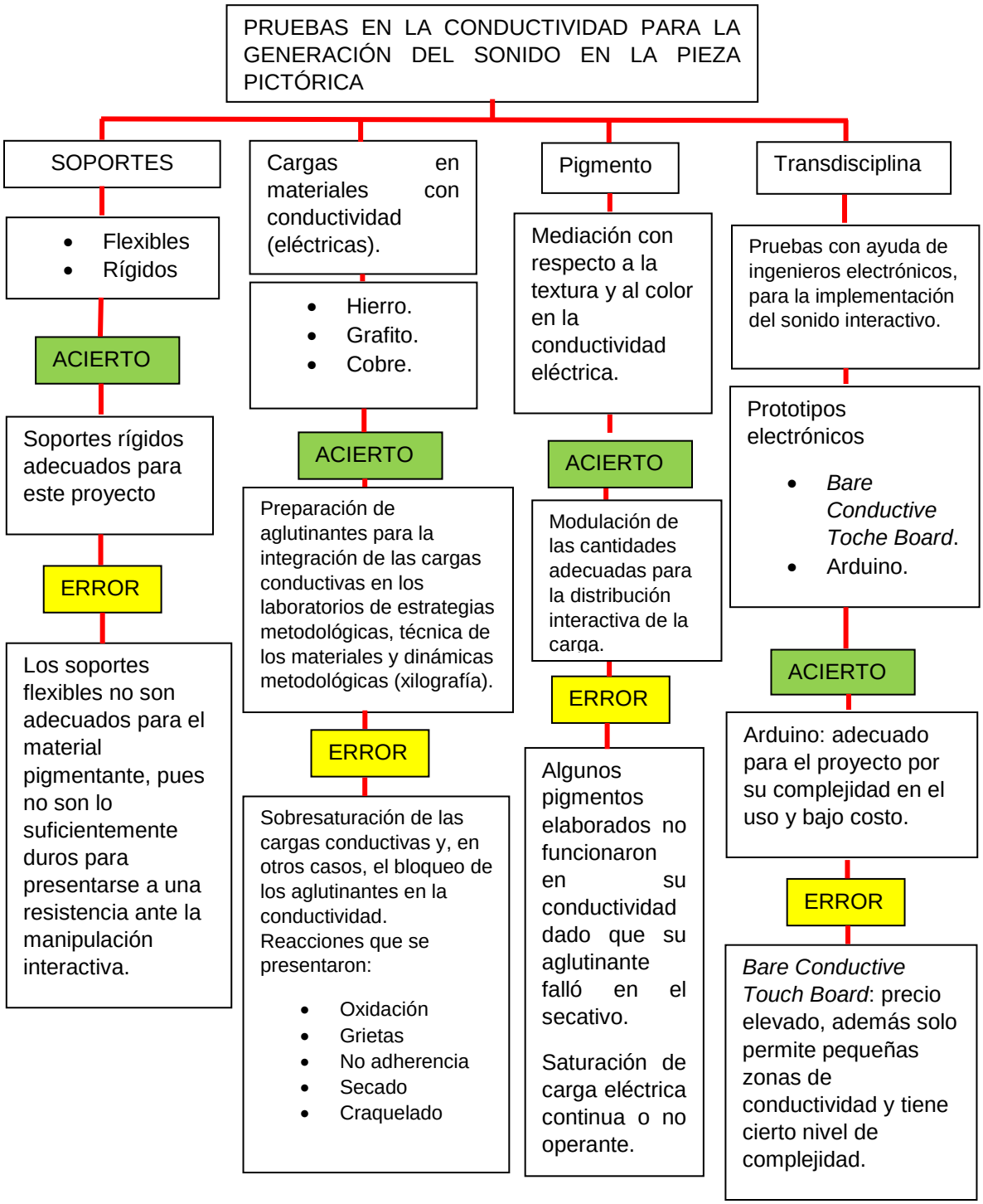


Figura 93. Mapa de análisis de las fallas, aciertos y errores

5. Conclusiones

Esta investigación, luego de apreciaciones, concepciones y representaciones, devino en la obra “TRÓPICOS, echando mano de la pintura interactiva sonora y ostentando impulsos táctiles de distintas formas para el espectador con el objetivo de permitir el desarrollo de mejores capacidades de percepción y apreciación artística.

El proceso creativo tuvo un aporte técnico para la investigación temprana con la experimentación de medios transdisciplinares que empleaban conocimientos de complejidad química, tecnología y herramientas de las artes visuales. Los conocimientos adquiridos durante la estancia académica fueron aplicados en el transcurso del trabajo y durante su instalación y exhibición.

Como se mencionó anteriormente, el ensayo y error concede la posibilidad de descubrir el mejor elemento creativo en pigmentos conductivos eléctricamente. Bajo ese método heurístico pudo determinarse y/o entenderse la forma de utilización y combinación de materiales aptos para la interacción táctil.

El desarrollo de esta investigación mantuvo la apreciación actual de la tecnología como recurso para las artes plásticas, puesto que rompe los paradigmas que limitan al observador y le otorgan un avance de interacción pictórica de gran alcance en el siglo XXI.

El proceso se realizó, como se dijo, en las instalaciones de la máxima casa de estudios de México, la Universidad Nacional Autónoma de México, bajo la supervisión de distintos especialistas como el Mtro. José Germán Tolosa Hernández, docente de la Universidad Industrial

de Santander; el abordaje del arte sonoro en México se realizó bajo la tutoría del Mtro. Pedro Alberto Miguel Alayón Ruiz, como tutor de la pasantía de investigación; en cuanto a la experimentación de los soportes y pigmentos conductivos, se contó con la orientación del Mtro. Homero Padilla Santamaría, trabajo que se realizó en el laboratorio taller de técnicas pictóricas. Finalmente, el acompañamiento permanente y la tutoría la Dra. Elva Hernández Gil fue fundamental en lo relativo a las aproximaciones de la composición de “TRÓPICOS”, en el ensamblado del concepto, la técnica y simbología del imaginario. El trabajo, además, contó con un apoyo invaluable: la disposición y la asesoría de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros y el Conjunto Cultural Tepalcatlalpan

El objeto de este trabajo permitió incluir herramientas de tecnología en una pieza pictórica inductiva sonora mediante la invención de pigmentos conductivos al tacto.

Referencias Bibliográficas

Abbagnano, N. (1993). *Diccionario de filosofía.* México: Fondo de Cultura Económica.

Arias, J. (14 de julio de 2015). La sal de la tierra (reseña). *Mario Conde Blog*. Recuperado de: http://www.marioconde.com/la-sal-de-la-tierra-juan-armas/

Aristóteles. (1998). *Parva Naturalia.* Madrid: Alianza Editorial.

Aristóteles. (2003). *Metafísica.* España: Gredos.

Avaria, A. (2011). Discapacidad: Exclusión / Inclusión. *Revista MAD*, (5).

Bachelard, G. (2003). *El agua y los sueños*. *Ensayo sobre la imaginación de la materia.* México: Fondo de Cultura Económica.

Brandt, P.; Ernst, A.; Gralla, F.; Luederitz, C.; Lang, D.; Newig, J.; Reinert, F.; Abson, D.; Wehrden, H. (2013). A review of transdisciplinary research in sustainability science. *Ecological Economics*, *92*, 1-15.

Chang, R. & Goldsby, K. (2002). *Química*. Ciudad de México: McGraw Hill.

Colbert, J. (1973). El intelectualismo ético de Aristóteles. *Anuario filosófico*, *6*, 9-28.

Feld, S. (2013). Una acustemología de la selva tropical. *Revista Colombiana de Antropología*, *49*(1), 217-239.

Fundación Tierra. (2014). *Naturaleza sagrada*. Terra. Ecología práctica. Barcelona, España. Recuperado de: https://www.terra.org/categorias/articulos/naturaleza-sagrada.

Hernández, E. (2015). *Una manera precisa de ver lo no preciso en el proceso creativo* (tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Hurtado, R. (2011). *La contienda política alrededor de la licencia ambiental para el proyecto minero Angostura en el páramo de Santurbán* (tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Kandinsky, W. (1998). *Cursos de la Bauhaus.* Madrid: Alianza Editorial.

Kirk, G.; Raven, J.E.; Schofield, M. (2008). *Los filósofos presocráticos*. España: Gredos.

Lund, E.D.; Christy, D.; Drummond, P.E. (1998). Applying soil electrical conductivity technology to precision agriculture (compact disc). *International Conference On Precison Agriculture*, 1089-1100.

Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios.* España: Paidós comunicación.

Martínez, J. (2008) *Un ensayo sobre grabado (a principios del siglo XXI).* México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Martínez, M. (2007). Conceptualización de la transdisciplinariedad. *Polis*, (16), 1-20.

Navarro, F. (2010). El valor añadido. Una reflexión sobre la inmanencia de lo artístico en la gráfica publicitaria. *Laboratorio de arte*, (22), 357-369.

Oliver, M. (2015). *Dog songs: treinta y cinco poemas y un ensayo.* Granada: Valparaíso Ediciones.

Platón. (1988). *Diálogos. IV La República*. Madrid: Gredos.

Politzer, G. (2013). *Principios elementales de la filosofía.* España: Akal.

Rocha, M. (2008). ¿Qué es el arte sonoro? *Revista Pauta*, (108), 45-48.

Ross, D. (2013). *Aristóteles.* Madrid: Gredos.

Schafer, R. M. (1969) *The New Soundscape*. Vienna: Universal Edition.

Steiner, R. (2006). *Los doce sentidos del hombre.* Buenos Aires: Editorial Antroposófica.

Traux, B. (2012). La composición de paisajes sonoros como música global. Schools of Communication & Contemporary Arts. Simon Fraser University. Disponible en: http://www.icesi.edu.co/blogs/labsonoropcc/files/2013/10/La-composición-de-paisajes-sonoros-como-música-global-B.-Truax.pdf