



ESCUELA DE MÚSICA

Color Obsession: Análisis de los cuadros “ Composition VIII ” y “ Blue Painting ” de Wassily Kandinsky mediante las teorías propuestas en sus libros “ point and line to plane ” y “ Concerning the spiritual in art ” aplicado a la producción de dos composiciones musicales.

AUTOR

Adrián Cevallos

AÑO

2021



ESCUELA DE MÚSICA

Color Obsession: Análisis de los cuadros “Composition VIII” y “Blue Painting” de Wassily Kandinsky mediante las teorías propuestas en sus libros “point and line to plane” y “Concerning the spiritual in art” aplicado a la producción de dos composiciones musicales.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Licenciada en Música con especialización en producción.

PROFESOR GUÍA

Isaac Zeas

AUTOR

Adrián Cevallos

AÑO

2021

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, **Color Obsession: Análisis de los cuadros "Composition VIII" y "Blue Painting" de Wassily Kandinsky mediante las teorías propuestas en sus libros "point and line to plane" y "Concerning the spiritual in art" aplicado a la producción de dos composiciones musicales**, a través de reuniones periódicas con el estudiante **Adrián Alejandro Cevallos Cedeño**, en el semestre 2021-10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



Isaac Efraín Zeas Orellana

1715953483

DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, **Color Obsession: Análisis de los cuadros "Composition VIII" y "Blue Painting" de Wassily Kandinsky mediante las teorías propuestas en sus libros "point and line to plane" y "Concerning the spiritual in art" aplicado a la producción de dos composiciones musicales, de Adrián Alejandro Cevallos Cedeño, en el semestre 2021-10 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación**".

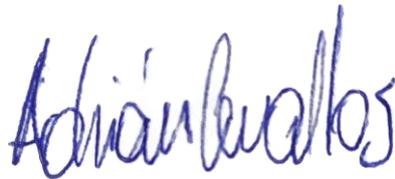


Juan Fernando Cifuentes Moreta

1716751019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro (amos) que este trabajo es original, de mi (nuestra) autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



Adrián Cevallos

1722739081

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, pareja, mis amigos y amigas, y cada oportunidad que he tenido durante los pocos años que voy estudiando.

DEDICATORIA

A mi Bruno, por siempre estar a mi lado.

RESUMEN

El presente proyecto se basa en el análisis de las teorías de Wassily Kandinsky propuestas en los libros "*Point and line to plane*" y "*Concerning the spiritual in art*" para relacionar los elementos de pintura con elementos de síntesis substractiva a través de las propiedades físicas del color y el sonido.

Una vez establecidos los conceptos mediante la comparación, se procedió a realizar dos composiciones en base a la interpretación de los cuadros "*Composition VIII*" y "*Blue painting*". Para esto se analizaron los elementos de color que conforman al cuadro, las figuras geométricas y las líneas con una dirección específica. Cada parte del cuadro fue llevada a la creación de sonidos mediante síntesis substractiva en un sintetizador digital en Ableton Live; con lo cual, posteriormente, se realizaron las composiciones musicales.

Estas obras fueron sometidas a una encuesta para determinar la validez de la nueva teoría obtenida en la investigación.

ABSTRACT

This project is based on the analysis of Wassily Kandinsky's theories proposed in the books "Point and line to plane" and "Concerning the spiritual in art" to relate the painting elements with subtractive synthesis through the physical properties of color and sound.

Once the concepts had been established based on the comparison, two compositions were made based on the interpretation of the paintings "Composition VIII" and "Blue painting". For this, the color elements that make up the painting, the geometric figures and the lines with a specific direction were analyzed. Each part of the frame led to the creation of sounds by subtractive synthesis on a digital synthesizer in Ableton Live; with this sounds the musical compositions were made.

These songs are subjected to a survey to determine the validity of the new theory obtained in the research.

INDICE

Introducción.....	1
1 Marco teórico	5
2 Metodología	21
2.1 Objetivos.....	21
2.2 Enfoque.....	21
2.3 Metodología.....	22
2.4 Estrategias metodológicas.....	22
2.5 Plan de Trabajo.....	23
3 Resultados	31
4 Conclusiones y Recomendaciones	35
Referencias	38
ANEXOS	41

Introducción

El presente proyecto busca entender la importancia de la interdisciplina artística a través del estudio teórico de Wassily Kandinsky, el análisis de dos de sus cuadros y la relación a los elementos de la síntesis.

Kandinsky tuvo suma importancia en el desarrollo artístico en Europa del siglo XX. Su obra y teorías tuvieron impacto en el expresionismo, simbolismo, arte moderno y el expresionismo abstracto (Griffin, 2013). Kandinsky buscaba en su obra la expresión del sentimiento del artista mediante elementos abstraídos desde las bases de la pintura, elementos que toman significado cuando el proceso artístico se genera alrededor de la teoría y la obra.

Wassily Kandinsky nace el cuatro de diciembre de 1866 en Moscú, Rusia. Fue criado por sus padres que se divorciaron poco después de mudarse a la ciudad de Odessa, donde vivió su niñez (Düchting & Kandinsky, 2000).

Por su interés en las artes, el padre de Kandinsky lo incentivó con clases particulares de dibujo, piano y cello. Pero a pesar de ser expuesto artísticamente, Kandinsky decide estudiar leyes y economía en la Universidad de Moscú en 1886. Termina sus estudios en 1892 y se dedica a enseñar. En 1896 abandona su trabajo para estudiar arte en Múnich, Alemania. Su primera escuela fue Anton Azbe por dos años y en 1900 empieza a estudiar con Franz von Stuck en la academia de bellas artes (Griffin, 2013).

Kandinsky se apega al movimiento expresionista por sus viajes en Europa y el norte de África. En 1903 pinta una de sus obras más representativas, *Der Blaue Reiter*, nombre que también llevó el colectivo artístico creado por el artista en 1911 (Roggenkamp, 2016). El mismo año publica su primer trabajo teórico, *Concerning the Spiritual in Art*, donde explica su postura artística y la fundamentación teórica de su trabajo como pintor (Kandinsky, 2012).

El contexto histórico que vivió Wassily Kandinsky lo obligó a mudarse a diferentes países y tener contacto con culturas diferentes. Vivió entre Rusia y Alemania debido a la primera guerra mundial. En 1933, frente a la aparición del

movimiento Nazi, Kandinsky se ve obligado a viajar a Francia donde permanece hasta su muerte en 1944 (Griffin, 2013).

Su desarrollo dentro del arte abstracto y el expresionismo se ve reflejado por la disolución de formas convencionales, el uso abstracto del color y las fuertes emociones expresadas (Furnss, 2017). Como teórico, propuso diferentes textos para entender su obra, uno de ellos es *Point and Line to Plane* (Kandinsky & Rebay, 1979).

Kandinsky buscó dentro de su obra el desarrollo del arte para el reflejo de las emociones. En sus libros menciona cómo quería lograr que la pintura logre ser tan expresiva como la música para la transmisión de emociones lo que lo llevó a relacionar instrumentos a colores o expresiones (Kandinsky, 2012). Es notorio como Kandinsky compartía la noción de relacionar diferentes artes para la creación de obras.

La interdisciplina artística abre un campo extenso de colaboraciones y futuros proyectos entre artistas. Las diferentes ramas siempre han estado conectadas y se nutren por medio del aprendizaje. Es por este motivo que el presente proyecto se basa en el análisis de su teoría para entender su obra y llevar las emociones generadas al campo musical.

Existen diferentes tipos de investigaciones en que se relaciona el tema de color y música. Se han hecho diferentes experimentos desde un enfoque psicológico, científico y artístico, incluso Isaac Newton desarrollo una rueda en donde compara los colores con las notas musicales; Domenico De Clario utiliza esta rueda, pero decide insertar el color blanco a otra nota, mostrando que la relación entre el color y la música a pesar del tiempo sigue teniendo un carácter subjetivo cuando se basa en su comparación (Goldsmith, 2001).

Otra forma de relacionarlo ha sido por medio de asignar escalas musicales a escalas de color, esto en base a la teoría de Munsell (Sebba, 1991). También existen diversos estudios de psicología en los que se relaciona el color, la música y las emociones.

Una de las herramientas actuales con mayor acogida y versatilidad es el uso de la síntesis de sonido. Esta forma de procesar el audio es una abstracción en la música pues utiliza los elementos básicos del audio, como son las formas de onda, para moldear el sonido y utilizarlo de forma práctica en composiciones musicales.

La síntesis se define como la creación de sonidos por medio de circuitos electrónicos analógicos o digitales (Jeffrey, s.f.). Existen diferentes formas de sintetizar los sonidos y todas se basan en la manipulación de la frecuencia, amplitud, fase y cómo se relacionan entre sí. El presente proyecto se basa en la síntesis sustractiva como base para el análisis y desarrollo del producto artístico.

El color y la síntesis tampoco ha sido un caso completamente inexplorado, por ejemplo, existe un estudio realizado en la Universidad de Harvey Mudd donde se desarrolla la relación entre música y animación, esto se logra ingresando diferentes valores por medio de *softwares* para generar automáticamente música y visuales (Alves, 2005).

La actualidad se enfrenta a la combinación de diferentes elementos artísticos para la creación de una experiencia completa para el observador. El arte impresionista y abstracto buscaron en su época expresar sentimientos y sensaciones específicas, aunque no muchas veces fue comprendido frente a un público no estudiado. Kandinsky comparte su teoría para tener una aproximación más cercana a su obra. Esto abre un espacio para integrar elementos musicales en la búsqueda de entender su obra, expresar sus sentimientos y sumergir a quien observa a una experiencia completa interdisciplinaria.

Actualmente la industria musical crece de forma continua, existen más números de proyectos musicales y las herramientas son más accesibles. La música y otras disciplinas artísticas están más unidas, incluso los video juegos han tenido eventos musicales dentro de sus plataformas virtuales. Las herramientas tecnológicas son imprescindibles para el desarrollo de la música actual y la exploración en este campo es de suma importancia para músicos del siglo XXI

(What Does the Future Hold? 4 Music Trends & Expert Predictions for 2020 (And Beyond), 2020).

Con esta investigación, se busca encontrar la mejor forma de relacionar la obra y teoría de Wassily Kandinsky junto a los elementos de la síntesis que se adapten de mejor manera para la producción de las composiciones musicales. Un producto artístico en la actualidad, desde una postura subjetiva, es la integración de diferentes disciplinas que giran en torno a un concepto específico.

1 Marco teórico

El libro de Wassily Kandinsky, *De lo espiritual en el arte*, tiene un acercamiento emocional a lo que los colores provocan en un espectador de la obra artística, la relación del movimiento del color junto con los sentimientos que evoca esto y la relación del movimiento con el carácter social del ser humano. (Kandinsky, 1989, p. 15).

Existen tres colores primarios de donde varían los demás; estos son el rojo, el azul y el amarillo (Polyphonic, 2017). Sin embargo, Kandinsky propone dividir los colores mediante tres parejas que se encuentran opuestas entre sí. El blanco y el negro son vistos como claridad y oscuridad. Los demás colores se definen con la tendencia a aproximarse a las parejas expuestas a continuación (Kandinsky, 1989)

La primera antinomia es la tendencia de los colores al frío o calor, determinados por su proximidad al azul y amarillo respectivamente. (Kandinsky. 1989, p. 62 – 66).

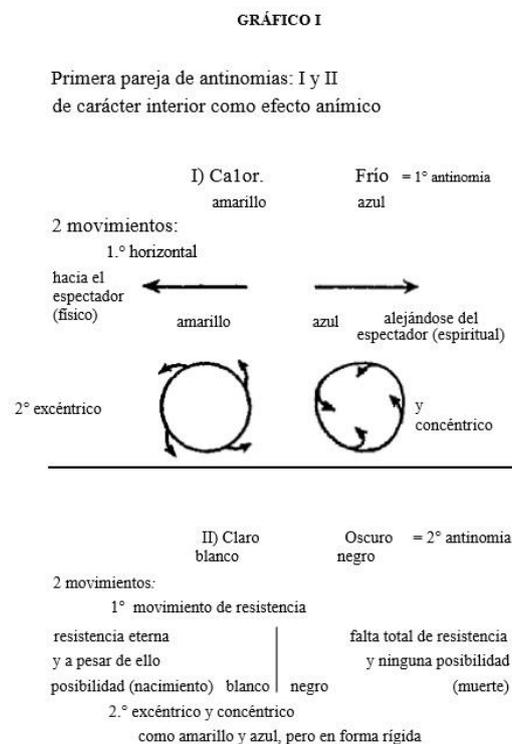


Figura 1. Explicación de antinomias de color

En la figura uno encontramos la explicación de los movimientos de cada color. El amarillo se mueve de una forma excéntrica es decir del centro para afuera y evoca esta sensación en el espectador, esto es comparado con el sonido de una trompeta (Kandinsky, 1989, p. 69). El azul en cambio se mueve concéntricamente, es decir para adentro y provoca sentimientos de profundidad, espiritualidad, vacío u otros relacionados a un carácter fuera de lo físico, es comparado con un Violoncello (Kandinsky, 1989, p.70). El negro y el blanco provocan también sensaciones físicas y espirituales sin embargo son estáticos, pero su mezcla con otros colores intensifica el movimiento, las sensaciones y emociones producidas por los colores (Kandinsky, 1989, p. 66)

Las combinaciones en la primera antinomia son: verde, con respecto al azul y amarillo, y gris, con respecto al blanco y negro. Estos dos colores son similares en su quietud y su sentido de poco movimiento, no obstante, el verde mantiene un carácter vivo pues sus colores principales si tienen un movimiento constante y la naturaleza de este color es que puede aproximarse a uno de los dos en cualquier momento. En cambio, el gris no, pues el blanco y el negro no tiene movimiento en su esencia (Kandinsky, 1989, p. 66 – 73).

La segunda antinomia parte del verde y su opuesto, el rojo, que cuenta con un carácter de vida de movimiento continuo y en potencia, es decir que no está limitado a ser un movimiento concéntrico o excéntrico como los anteriores propuestos (Kandinsky, 1989, p. 66 – 73).

La tercera antinomia está compuesta por el color naranja, combinación del amarillo activo en el rojo, y violeta, el azul pasivo en el rojo. Estos son colores complementarios y también ven potenciados sus efectos a partir de la claridad y oscuridad. (Kandinsky, 1989, p. 65 – 86).

GRÁFICO III

Las antinomias como un anillo entre dos polos
= la vida de los colores simples entre nacimiento y muerte

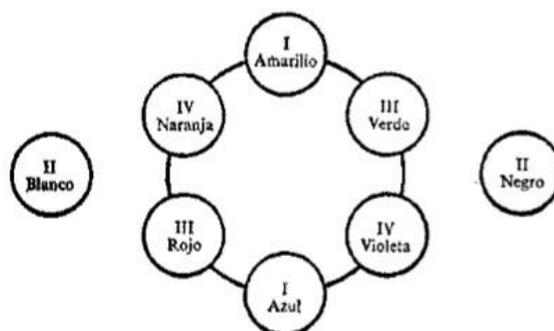


Figura 2. Parejas de antinomías de color

Uno de los textos más importantes para entender la obra de Kandinsky es *Point and Line to Plane*. Este trabajo teórico es el planteamiento de la fundamentación de los elementos básicos utilizados en su obra como entes generadores de emociones.

Dentro del texto se plantean tres estructuras básicas de donde se crean los demás elementos o donde interactúan entre ellos. Esto son el punto, la línea y el plano. Además, se ven afectados por fuerzas moduladoras (Kandinsky & Rebay, 1979).

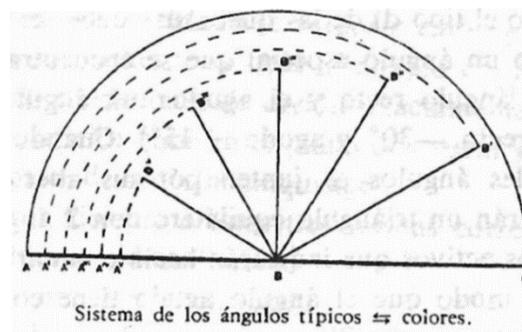
El punto es el elemento base. Se encuentra entre la palabra y el silencio. Es determinado por su tamaño y su relación con otras figuras. Se forma por el choque entre el elemento creador y el plano. Su firmeza se manifiesta en su anclaje a un espacio específico (Kandinsky & Rebay, 1979).

Puede haber, sin embargo, otra fuerza que no se origina dentro sino fuera del punto. Esta fuerza se arroja sobre el punto que, aferrado al plano, se ve arrancado y desplazado en otra dirección a éste. De este modo queda inmediatamente aniquilada la tensión concéntrica del punto, y éste, por tanto, deja de existir. Surge entonces un nuevo ente, con vida

independiente y bajo leyes propias. Es la línea." (kandinsky & Rebay, 1979, pág. 54)

La línea se puede generar por una sola fuerza, lo que la hace con una sola dirección que puede prolongarse al infinito, "Forma más simple de la infinita posibilidad de movimiento" (kandinsky & Rebay, 1979, pág. 58). O por dos fuerzas que, cuando actúan separadas, se crean líneas cortadas; y cuando actúan simultáneamente se genera una curva.

Las líneas cortadas manifiestan un color dado por el ángulo que generan. Y la combinación de varias líneas con los mismos ángulos generan figuras geométricas que determinan tres pilares base (kandinsky & Rebay, 1979, págs. 76-77).



Resultando entonces :

A^VBB^V	. . .	amarillo	
$A^{IV}BB^{IV}$	. . .	anaranjado	ángulo agudo
$A^{III}BB^{III}$	. . .	rojo	ángulo recto
$A^{II}BB^{II}$	. . .	violeta	ángulo obtuso
$A^I BB^I$	. . .	azul	

Figura 3. Formación de ángulos y resultado de colores

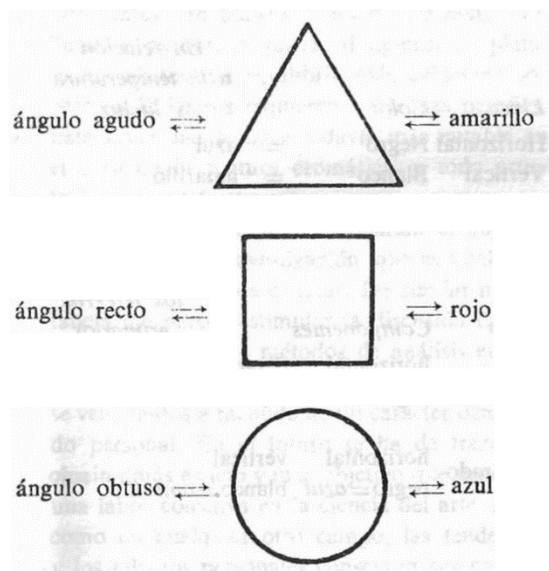


Figura 4. Comparación figuras geométricas y color

Esta última figura mostrada en el gráfico anterior es el círculo. Se genera por la aplicación de dos fuerzas moduladoras en equilibrio al mismo tiempo sobre una línea. Cuando una de las fuerzas predomina, la curva no será perfecta y se moverá dependiendo de su relación con el plano (Kandinsky & Rebay, 1979).

La tensión es la fuerza moduladora, pero se la distingue como dos fuerzas por la tendencia de toda forma hacia el calor y la frialdad. Una línea horizontal es la forma más fría y está relacionada con el color negro. En cambio, la línea vertical lleva consigo calidez, y es relacionada con el blanco. Al igual que en las antinomias de colores, surgen intermedios, en este caso es la línea diagonal y se relaciona con el rojo o dependiendo el caso, con el verde o gris (Kandinsky & Rebay, 1979).

Las demás rectas son llamadas libres y mantienen su esencia por su aproximación a las tres líneas base ya mencionadas; sin embargo, existe otra clasificación que surge por su relación con el centro del plano, pueden ser céntricas o acéntricas (Kandinsky & Rebay, 1979).

El último de los elementos es el plano. "Por plano básico se entiende la superficie material llamada a recibir el contenido de la obra" (Kandinsky & Rebay, 1979, pág. 127).

El PB (plano básico) cuenta de cuatro líneas. Dos verticales y dos horizontales que tienen relación con la calidez y el frío, respectivamente. La forma del PB determina su naturaleza sonora (frío, calor) y solo es neutralizada en el cuadrado por la contradicción de sus fuerzas.

La izquierda representa liberación, la derecha regreso a casa, arriba cielo, abajo tierra. Pero la derecha del PB no es la reconocida por el observador sino el lado contrario, el plano básico actúa como un espejo y el sujeto dentro del espejo tiene completa autonomía de sus partes; esto quiere decir que la derecha dentro del PB es la izquierda del observador (Kandinsky & Rebay, 1979).

El punto, la línea, la curva y demás figuras que puedan surgir, se ven influenciados por la existencia del PB. Cuando existen figuras fuera del centro o sin un orden específico, el PB toma protagonismo. Además, los elementos dentro de este se verán afectados por el sector al que se acerquen, es decir a las líneas del PB a las que estén más cercanos (Kandinsky & Rebay, 1979).

Después de entender la visión de Kandinsky para la construcción de sus obras, encontrar la unión entre el sonido y la síntesis es de suma importancia para los objetivos de la investigación. Para entender de mejor manera la propuesta de esta investigación, es necesario entender las propiedades de la luz y el color.

El color es visible a nuestros ojos porque los objetos absorben la luz y reflejan ciertos colores, por ejemplo, si vemos un saco verde es porque absorbió todos los colores menos el verde y vemos ese rebote de luz (Shapley, 2012).

El viaje de la luz se da por ondas visibles. Estas ondas viajan a velocidades mucho mayores a las del sonido y se mide en THz. El rango de visión del ser humano es limitado, esto se ve en la figura número cinco (Khan Academy, 2015).

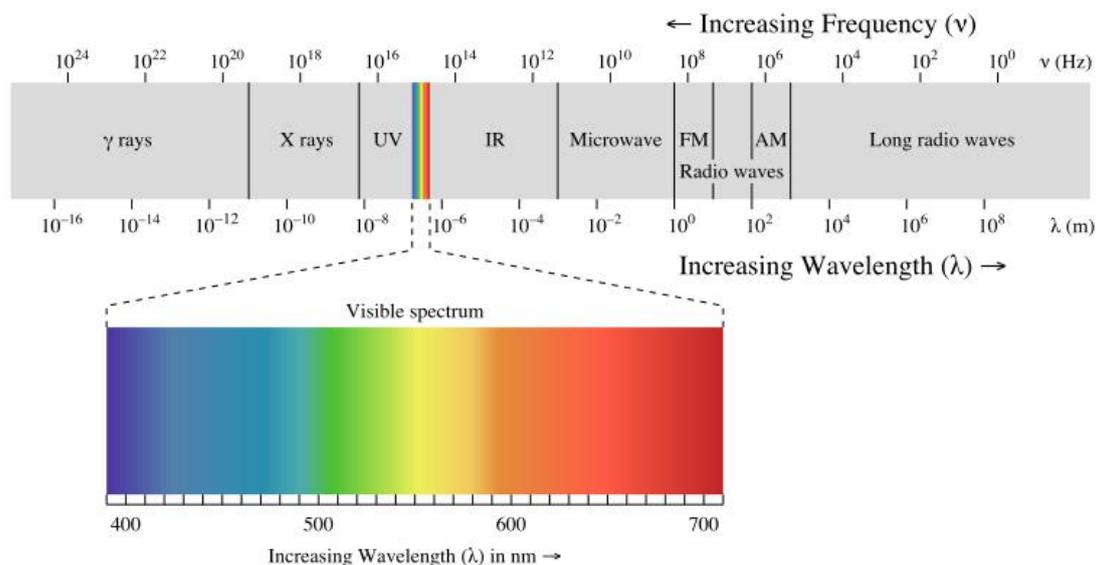


Figura 5. Espectro visible de luz

La relación entre las frecuencias visibles de color y la síntesis de sonido se desarrolla posteriormente en este trabajo de investigación. Los elementos son vistos en el marco teórico para entender de mejor manera cuando sean revisados en la metodología.

La síntesis substractiva se basa en la utilización de uno o más osciladores que generan ondas con una serie de armónicos presente. Esto es pasado por un filtro de control de voltaje que da forma a la nueva onda resultante al reducir, substraer y excitar ciertas frecuencias (Vail, *The Synthesizer: A Comprehensive Guide to Understanding, Programming, Playing, and Recording the Ultimate Electronic Music Instrument*, 2013).

La música compuesta a través de instrumentos electrónicos tiene sus inicios desde 1919 con la invención del *Theremin*, el cual tiene su nombre por su inventor Leon Theremin. A pesar de que anteriormente existieron instrumentos musicales que utilizaron electricidad, el *Theremin* se basa en la utilización de dos osciladores de alta frecuencia, que al sumarse su resultado da paso a la creación de un tono. Este instrumento es el antecesor del desarrollo de los sintetizadores conocidos en la actualidad (Vail, *The Synthesizer: A Comprehensive Guide to*

Understanding, Programming, Playing, and Recording the Ultimate Electronic Music Instrument, 2013).

Mencionar el inicio en el desarrollo de los sintetizadores abre paso a entender los elementos que integran al diseño de audio a través de la síntesis.

Uno de los primeros diseños que integraron los elementos básicos de síntesis y que tuvo uso comercial fue el Minimoog de la empresa Moog. Fue lanzado en 1971 y su diseño fue pionero en la estructura más conocida en la actualidad que integra varios osciladores con un *mixer* para cada uno de estos, una sección de filtro de paso para bajas frecuencias con sus controladores, una sección de envolvente y un amplificador de la señal (Jamieson, 2015).

Antes de esto, los sintetizadores solo eran utilizados en módulos muy grandes en cuartos de síntesis modular, pero a partir del modelo mencionado las empresas empezarían a competir por el desarrollo de diferentes tipos de sintetizadores y de síntesis. Algunos nombres se destacan como Roland, Casio, Korg, Moog, entre otros que siguen apareciendo hasta la actualidad (Jamieson, 2015).

Al entender qué es la síntesis substractiva y cómo ha sido su desarrollo, necesitamos entender sus elementos.

Los osciladores son artefactos que generan, de forma análoga o digital, ondas de sonido. Las ondas más comunes son sinusoidal, triangular, cuadrada o de pulso, dientes de sierra y ruido (Shenoi, 2006).

La onda sinusoidal es la más simple de todas. Es una sola frecuencia sin armónicos ni tonos superiores a la fundamental (los armónicos son las ondas que son múltiplo de la frecuencia fundamental y los tonos superiores o en inglés *overtone*s son las frecuencias que se escuchan sobre la fundamental pero no pertenecen a la serie de los armónicos) (Jamieson, 2015).



Figura 6. Onda sinusoidal en osciloscopio

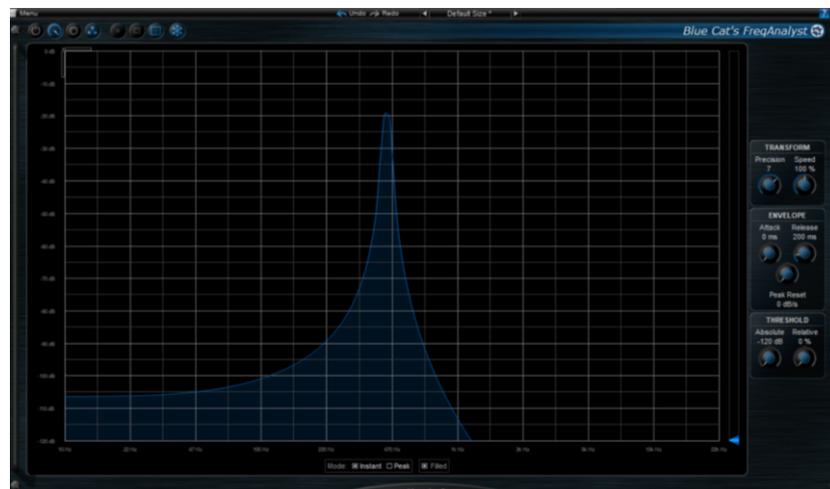


Figura 7. Análisis de frecuencias de onda sinusoidal

La onda de dientes de sierra toma este nombre por su forma con puntas y cambios drásticos en su ciclo. Esto causa que tenga una carga fuerte de armónicos en donde los que siguen a la fundamental tiene una amplitud alta y notoria (A BEGINNER'S GUIDE TO SUBSTRACTIVE SYNTHESIS, 2016).



Figura 8. Onda dientes de sierra en osciloscopio

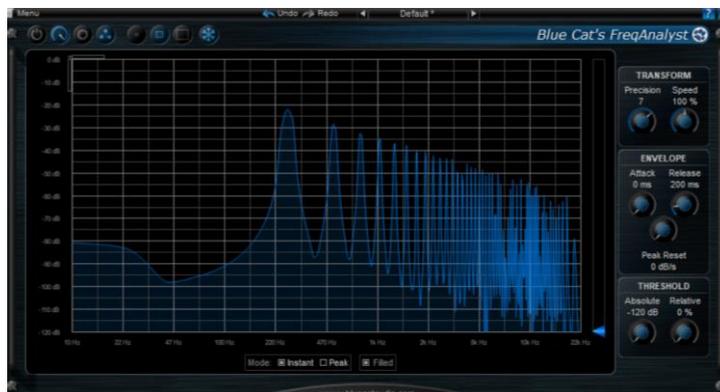


Figura 9. Análisis de frecuencias de onda dientes de sierra

La onda cuadrada tiene valores negativos y positivo a igual proporción, sin embargo, cuando se altera este balance es conocido como PWM o *pulse-width modulation*. Esta onda tiene la mitad de armónicos que la dientes de sierra lo que hace que su sonido no sea tan cargado, pero tampoco es tan simple como la sinusoidal (Jamieson, 2015).



Figura 10. Onda cuadrada en osciloscopio

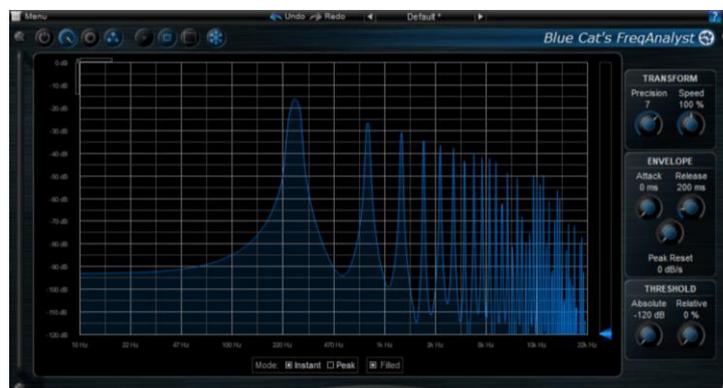


Figura 11. Análisis de frecuencias de onda cuadrada

La última es la onda triangular, llamada así por su forma. Esta contiene los mismos armónicos que la cuadrada sin embargo la amplitud de estos decrece con mucha mayor velocidad, lo que hace que su sonido sea más cercano a la onda sinusoidal, pero sin perder su timbre característico (Jamieson, 2015).



Figura 12. Onda triangular en osciloscopio

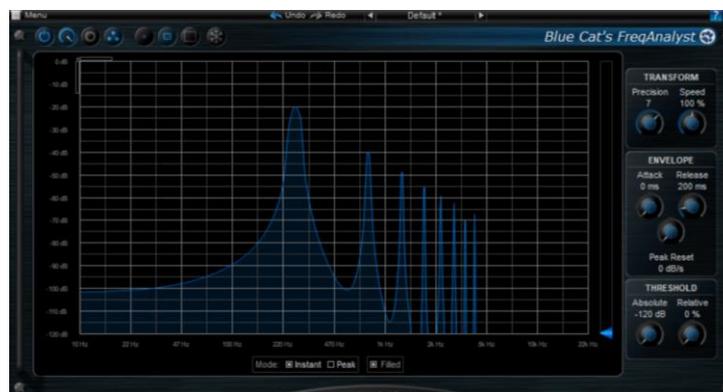


Figura 13. Análisis de frecuencias de onda triangular

El ruido es otro tipo de onda que es muy compleja pues son todas las frecuencias a la misma amplitud, esto puede variar dependiendo del tipo de ruido pues existe blanco, rosado, azul y otros. El ruido puede ser útil para efectos, percusión o para hacer capas con otros sonidos, de hecho, muchos sintetizadores cuentan con un oscilador que genera ruido y una perilla de control de volumen para este (Jamieson, 2015).



Figura 14. Ruido blanco en osciloscopio

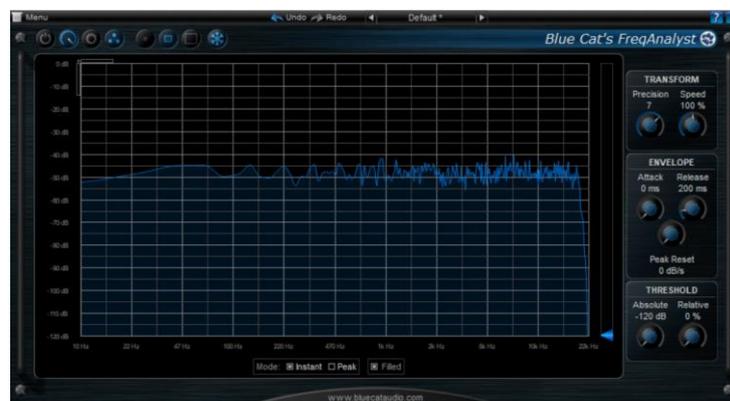


Figura 15. Análisis de frecuencias de ruido blanco

Como fue mencionado anteriormente, la síntesis substractiva funciona quitando información armónica de los sonidos. Uno de los pasos más importantes para lograrlo son los filtros (Vail, A comprehensive guide to understanding, programming, playing, and recording the ultimate electronic music instrument, 2013).

Existen diferentes tipos de filtros que cumplen propósitos específicos, pero los más comunes, o que encontramos en la mayoría de los sintetizadores, son tres. Corte de agudos, corte de graves y paso de frecuencias en banda (Jamieson, 2015).

El filtro que corta frecuencias agudas, o más conocido como *Low pass filter* en inglés, deja pasar solo las frecuencias que se encuentren debajo de la línea de filtro. Esto se puede mover por el espectro de frecuencias cortando el sonido

dependiendo de la pendiente del filtro que generalmente se mide en dB. Además, los filtros, en su mayoría, tiene una perilla de resonancia que enfatiza las frecuencias que se encuentran cerca del límite de corte (Shenoi, 2006).

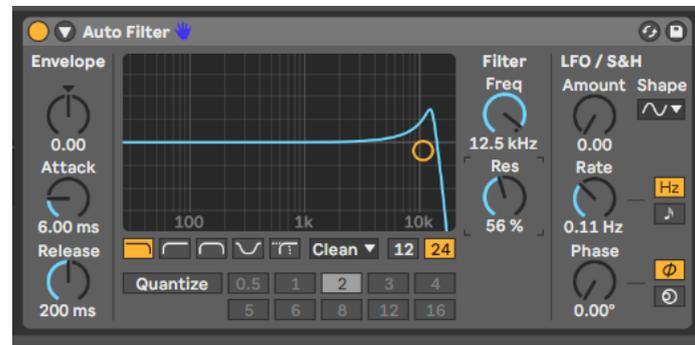


Figura 16. *Low pass filter*

El siguiente filtro se llama *high pass filter* en inglés, o paso de frecuencias altas. Este filtro hace lo contrario al anterior, es decir deja pasar frecuencias sobre la línea de corte, empezando a cortar desde las frecuencias graves (Jamieson, 2015).

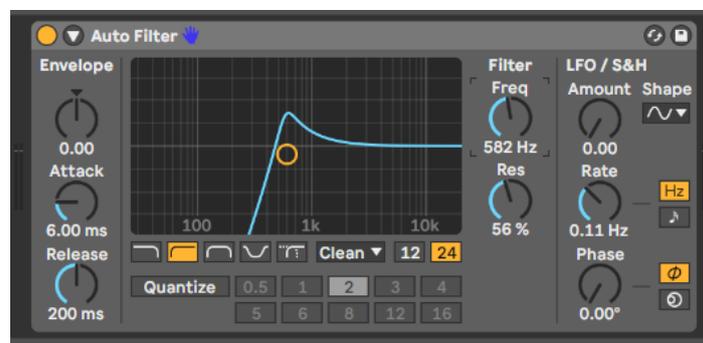


Figura 17. *High pass filter*

Band pass filter (nombre común en inglés), es un filtro que corta todas las frecuencias que no se encuentran dentro de la banda de paso, es decir que corta frecuencias altas y bajas, dejando pasar solo el área seleccionada (Jamieson, 2015).

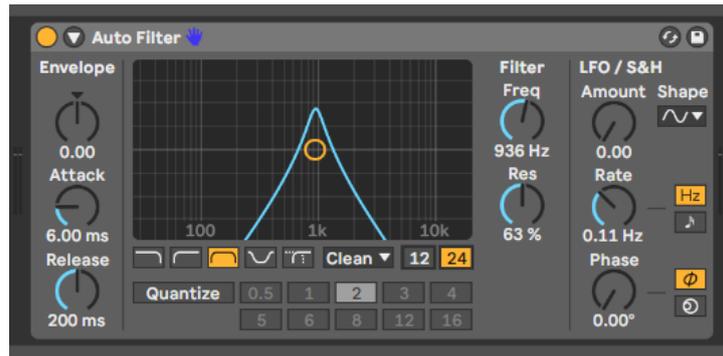


Figura 18. *Band pass filter*

Otro elemento de suma importancia para el diseño sonoro en la síntesis substractiva es el LFO, *Low Frequency Oscillator* por sus siglas en ingles (Jamieson, 2015). Esta herramienta es una frecuencia que oscila fuera del rango de escucha humano, generalmente por debajo de 20Hz, y que tiene valores negativos y positivos como las demás ondas. Este movimiento continuo del LFO ayuda a modular parámetros que pueden ser asignados dentro de los sintetizadores, por ejemplo, uno de los más comunes es alterar la afinación del oscilador lo que genera un efecto de vibrato (Welsh, 2006).

Para terminar, encontramos los envolventes que son moduladores, pero solo en valores positivos; es decir que si decidimos modular la afinación esta solo subiría, mientras que en un LFO se movería en direcciones negativas y positivas. Los envolventes necesitan una señal que inicie la acción, después de este mensaje cuentan de cuatro etapas en que modula la señal (Jamieson, 2015):

1. El ataque es la cantidad de tiempo que dura la señal en llegar a su máximo valor.
2. El decaimiento es el tiempo que demora la señal en llegar del punto máximo al punto en que se sostiene dicha señal.
3. El *sustain*, en inglés, o el momento en que se sostiene la señal, no es un valor que depende del tiempo sino de un mensaje que avisa cuando se prende o apaga.
4. *Release* o soltar la señal, es la cantidad de tiempo que tiene la señal entre el mensaje de apagado y el punto cero.

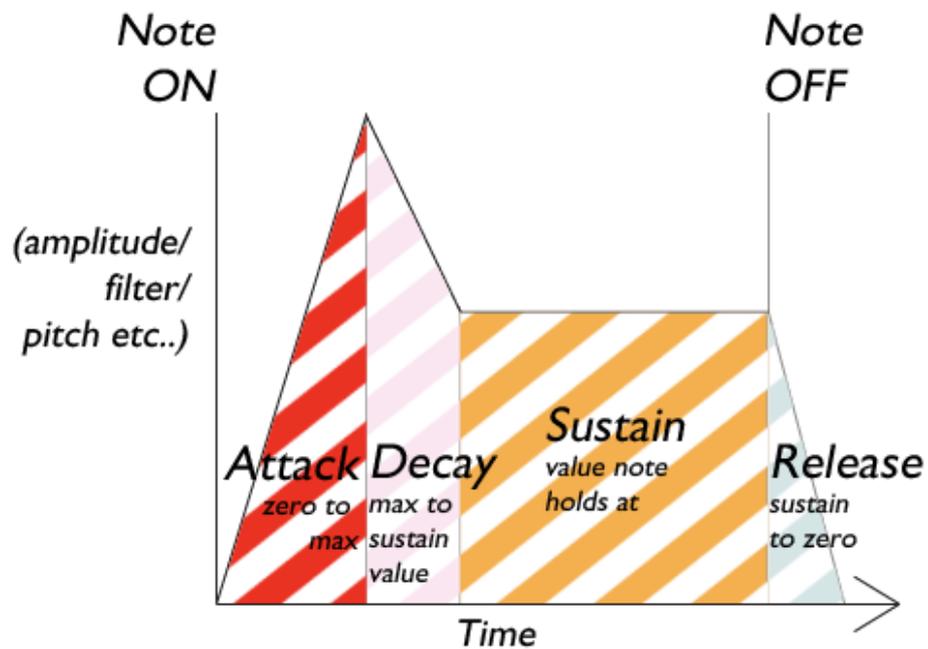


Figura 19. Envoltente

(Jamieson, 2015)

El último elemento para completar el circuito de los sintetizadores es el amplificador o también llamado VCA (*Voltage Controlled Amplifier*). Este se encarga de controlar el volumen resultante de la cadena amplificando la señal que venía en el circuito del sintetizador. La gran mayoría de Amplificadores tiene un envoltente propio para poder moldear el sonido a través del volumen (A BEGINNER'S GUIDE TO SUBSTRUCTIVE SYNTHESIS, 2016).

2 Metodología

2.1 Objetivos

General:

Producir dos composiciones musicales realizadas mediante el análisis de los cuadros “Composition VI” y “Blue Painting” de Wassily Kandinsky en base al estudio de las teorías propuestas en sus libros “point and line to plane” y “Concerning the spiritual in art”.

Específicos:

- Identificar los conceptos base para la vinculación entre la teoría de Wassily Kandinsky y la síntesis substractiva.
- Establecer la relación entre los elementos en los cuadros “Composition VI” y “Blue Painting” con las herramientas de síntesis de audio para la producción de las composiciones.
- Generar un producto musical que sea el reflejo del análisis y la investigación realizada anteriormente.

2.2 Enfoque

Para la realización de este proyecto es necesario desarrollar la tesis alrededor de una investigación cualitativa, la cual se encarga de estudiar la realidad planteada por medio de “explorar, entender, interpretar y describir” (Muñoz, 2011), analizando los elementos recopilados desde un enfoque subjetivo por parte del investigador.

En este trabajo de tesis la principal fuente de estudio son las teorías propuestas por Wassily Kandinsky para entender su forma de construir sus pinturas. La relación de Kandinsky a los elementos de síntesis para producir las piezas musicales, parte desde una postura subjetiva, a pesar de estar fundamentada en datos cuantitativos como las frecuencias de la luz y el sonido.

“El planteamiento del problema parte de una variedad de concepciones y experiencias de una realidad que se busca entender e interpretar, pero no comprobar” (Muñoz, 2011). Este trabajo de investigación busca aportar, desde

la investigación cualitativa, a la relación de música y color, que viene sucediendo históricamente desde diferentes perspectivas subjetivas.

2.3 Metodología

El método seleccionado para esta tesis es de investigación teórica, pues se basa en el estudio de la teoría de Wassily Kandinsky. “Como consecuencia de su investigación, puede llegar a la comprobación, el rechazo o la modificación de esa teoría, concepto o conocimiento. Además, también se puede generar un nuevo conocimiento aplicable en su área de estudios” (Muñoz, 2011).

Esta metodología se basa principalmente en la recopilación de documentos, sin embargo, una parte importante dentro de este proyecto es la comprobación de la hipótesis por medio de un producto experimental que se da como resultado de la investigación y la nueva propuesta. Este suele ser un instrumento usado en la metodología experimental, donde el objeto de estudio es el centro y los resultados giran alrededor de este (Muñoz, 2011).

2.4 Estrategias metodológicas

Uno de los instrumentos de medición va a ser una encuesta a expertos para identificar si la propuesta desarrollada tiene relación entre las disciplinas artísticas (Hernández, 2014). Para esto la unidad de muestreo son individuos con estudios de tercer nivel en artes musicales, con experiencia profesional en el área musical, que hayan desarrollado o participado en proyectos artísticos interdisciplinarios entre música y pintura o a su vez, que tengas experiencias con síntesis de audio. Esto con el objetivo de tener un instrumento medible para dar veracidad y objetividad al proyecto de carácter cualitativo (Hernández, 2014).

A continuación, la lista de las personas a quienes fueron realizadas las encuestas y un poco de su trayectoria:

- David Acosta: Productor musical, profesor en la Universidad de las Américas, fundador del proyecto Sonorii, licenciatura en Universidad San Francisco de Quito, maestría en Berklee, entrenador certificado de Pro Tools.

- Juan Fernando Cifuentes: Productor musical, entrenador certificado de Ableton, profesor y jefe de área en producción musical y tecnología en Universidad de las Américas.
- Daniel Pérez: Músico y productor musical, profesor en Universidad de las Américas, miembro de diferentes proyectos musicales, entrenador certificado de Pro Tools.
- Ernesto Karolys: Músico y productor musical, maestría de jazz bajo la dirección de John Patitucci, profesor en la Universidad de las Américas, miembro y fundador de diferentes bandas nacionales e internacionales.
- Juan Diego Illescas: Músico, productor, compositor de música para cine, televisión y videojuegos, cofundador de la empresa Waxa producciones, profesor en la Universidad de las Américas.
- Daniel Escudero: Productor musical con estudios en la Universidad San Francisco, ingeniero de sonido en proyecto “Sesiones al Parque”, cofundador de “Mothership Prod.”.
- Daniel Amores: Productor musical con estudios en la Universidad San Francisco, miembro y productor del proyecto “Matatá”, fundador de “CultureBeat”.

La encuesta cuenta con dos preguntas de carácter cerrado, es decir que las respuestas fueron previamente delimitadas (Hernández, 2014). Las preguntas solo buscaban identificar si los expertos reconocen el cuadro en el que se basó la composición, de esta forma se podrá saber si la teoría propuesta tiene veracidad de una forma inconsciente en las personas que ven los cuadros y escuchan las composiciones. Los expertos tuvieron que escoger entre cinco cuadros diferentes de Wassily Kandinsky los dos cuadros en los que se basan las composiciones.

2.5 Plan de Trabajo

Para el cumplimiento del primer objetivo específico de este trabajo se utilizó el marco teórico estableciendo los conceptos base. Para cumplir con el segundo objetivo se necesita desarrollar la teoría que compara lo propuesto por Wassily Kandinsky con la síntesis substractiva.

Kandinsky, dentro del primer libro mencionado en el marco teórico, propone algunos instrumentos musicales asociados a las antinomias de colores. Esta proposición se da de manera subjetiva y sin una explicación específica más que el gusto del autor; sin embargo, existen algunos escritos donde mencionan la importancia de esta relación, pues para la época, no propone una conexión en base a las notas musicales o las escalas, sino hace esta comparación por el timbre de los instrumentos y los colores que para él provocan (Sebba, 1991).

Dentro de este trabajo de tesis, la propuesta es unir los colores y la síntesis por medio de la cantidad de frecuencias presentes en sus elementos.

Como vimos en la figura cinco, el rango visual humano es limitado y se encuentra dividido en frecuencias que dan colores específicos para cada parte del espectro. Basándonos en las antinomias propuestas por Kandinsky, tenemos tres colores que no parten de mezclas con otros, estos son el rojo, el azul y el amarillo, sin embargo, el color verde toma gran protagonismo al ser el contrario directo del color rojo (Kandinsky, 2012). Si nos fijamos, el color azul se encuentra en la primera parte de espectro con menor longitud de onda, al otro extremo se encuentra el color rojo, el color amarillo se encuentra casi en la mitad entre estos dos y el color verde esta a su vez a la mitad del color amarillo y azul.

Por otro lado, tenemos las diferentes formas de onda disponibles para la síntesis substractiva, siendo la sinusoidal la que tiene menor cantidad de armónicos, al otro extremo la onda dientes de sierra, en el medio la onda cuadrada y una onda entre la cuadrada y la sinusoidal es la triangular porque comparte la misma serie de armónicos que la cuadrada, pero no en toda su extensión, haciendo que su sonido se aproxime a la onda sinusoidal.

Con esta base podemos comparar los elementos del color y las ondas de síntesis por la naturaleza de las ondas.

Como resultado obtenemos la siguiente división:

- Color azul – Onda sinusoidal
- Color verde – Onda triangular
- Color amarillo – Onda cuadrada

- Color rojo – Onda dientes de sierra

Los demás colores como menciona Kandinsky son el resultado de la combinación de las primeras antinomias (Kandinsky, 2012). Por lo que en el sonido se daría por medio de la combinación de las diferentes ondas.

Sin embargo, al analizar un cuadro nos damos cuenta de que no solo cuenta con colores sino también con formas. En la figura tres y cuatro Wassily ya nos da la relación entre el ángulo en las líneas cortadas y las figuras geométricas con los colores (Kandinsky & Rebay, 1979), por lo que esas figuras se convierten en las ondas descritas anteriormente. Por ejemplo, la figura geométrica triangular, que tenía que ver con el color amarillo, va a tener una onda cuadrada.

- Circulo – Onda sinusoidal – Ángulo obtuso
- Cuadrado – Onda dientes de sierra – Ángulo recto
- Triángulo – Onda cuadrada – Ángulo agudo

Lo mismo sucede con las líneas y la dirección que presentan dentro del plano. Si una línea es horizontal tiene tendencia al color negro, en cambio si una línea es vertical tiene tendencia al color blanco. Y, como menciona Kandinsky, si una línea es diagonal genera una sensación de color rojo (Kandinsky & Rebay, 1979).

El color negro y blanco son entes que potencian los atributos de los colores con los que se relacionan (Kandinsky, 2012). El color negro, desde una perspectiva de luz como se mencionó en el marco teórico, es la ausencia de luz o de color; en cambio, el color blanco es la combinación de todos los colores (Shapley, 2012). Para llevarlo a la síntesis se plantea comparar con elementos que tengas atributos parecidos.

El color negro en la música, como también menciona Kandinsky, es la ausencia del sonido, es decir, el silencio (Kandinsky, 2012). Musicalmente se puede expresar el silencio, pero cuando existen elementos de color que tienen combinación con el negro surge la necesidad de asignar otro elemento dentro de la síntesis. En este caso son los filtros pues la función de estos es eliminar frecuencias, es decir, la tendencia de los sonidos al silencio.

Por su parte el color blanco es llevado a la síntesis por medio del ruido, pues este son todas las frecuencias sonando a una misma amplitud, lo que en color o luz son la combinación de todo el espectro visible.

El LFO y los envolventes son utilizados como moduladores del sonido e intentan representar el movimiento de las figuras encontradas en el cuadro, esto surge desde una perspectiva subjetiva al analizar los cuadros. Sin embargo, el LFO puede tener un tipo de onda asignable, lo que le brinda una calidad de color. Para la utilización de este atributo se utilizó en el diseño sonoro la interpretación de las figuras y su relación con el plano y su forma, por ejemplo, si existe un círculo de color amarillo el sonido va a ser interpretado por una onda cuadrada que representa el color interno, pero el LFO va a tener una onda sinusoidal que indica el círculo que encierra el color amarillo.

Tabla 1. Comparación de color, formas y ondas de sonido

Color	Figura geométrica	Ángulo o línea	Forma de onda
Azul	Círculo	Ángulo obtuso	Sinusoidal
Amarillo	Triángulo	Ángulo agudo	Cuadrada
Rojo	Cuadrado	Ángulo recto	Dientes de sierra
Verde			Triangular

Una vez establecida la relación entre los elementos de la síntesis y el color, es necesario entender que la selección de la tonalidad o las escalas utilizadas para la interpretación van a tener una fuerte repercusión en la percepción de las obras. En algunos estudios de psicología se menciona como la mayoría de las personas relacionan las escalas mayores con colores más brillantes y las escalas menores con colores más opacos, además el tempo de las canciones también tiene relación con la percepción del color (Tsang & Karen, 2010). Este estudio desarrollado en la universidad de Berkeley utilizó a personas sin percepción

alterada de los colores como el daltonismo, ni tampoco a personas con sinestesia entre color y música. En sus conclusiones determinaron que influye la exposición al entorno cultural con la percepción del color, sin embargo, el estudio sirve de sustento para la actual investigación pues la globalización de la cultura occidental ha hecho que la percepción de este tipo de relación entra las emociones, los colores y las escalas sea generalizado para la mayoría de los casos (Tsang & Karen, 2010).

Una vez establecida la relación entre el color y los elementos de la síntesis, se cumple el segundo objetivo específico y se procede al tercer objetivo que busca generar dos composiciones musicales en base al estudio de los cuadros.

Para las composiciones musicales se utilizó el programa Ableton Live. Este *software* tiene algunos instrumentos preexistentes. En el caso de este trabajo se utilizó el sintetizador *Analog*, el cual es un sintetizador digital que cuenta con dos osciladores, un generador de ruido, dos filtros, dos amplificadores y dos LFO asignables a diferentes parámetros. Se escogió este sintetizador debido a la facilidad que aporta gracias a su integración con el programa Ableton Live, además, es un sintetizador digital programado para tener similitud con circuitos de sintetizadores análogos (Analog by Ableton, 2020).

El sintetizador *Analog* no cuenta con la forma de onda triangular, por lo cual se utilizó otro instrumento nativo del programa llamado *Operator* que es un sintetizador híbrido entre síntesis sustractiva, aditiva, de simulación análoga, y síntesis FM o *Frequency Modulator* (Operator by Ableton, 2020).

Para el análisis de los cuadros se tomó en cuenta la perspectiva de lectura de la obra, es decir la dirección que tienen los elementos y de donde a donde el cuadro guía la lectura de quien observa la pieza. En general tenemos la costumbre de leer los cuadros de izquierda a derecha, pero este no es necesariamente el caso.

En la primera obra *Blue Painting* (figura 20) se empezó a analizar el cuadro desde la esquina inferior izquierda donde aparece el primer elemento de color naranja que ocupa toda la superficie hasta encontrarse con una curva que limita su relación con el resto del cuadro. Esto hizo que se utilice un sonido que

combinaba las ondas dientes de sierra (rojo) con mayor presencia y cuadrada (amarillo) para semejar el color naranja que tiene una leve inclinación al color rojo. Además, se utilizó ruido por los pequeños puntos blancos dentro de la figura y se finalizó con una automatización del filtro para representar la curva que limita el color naranja con la llegada del color azul que se encuentra presente en casi todo el plano representado con un sintetizador con onda sinusoidal.

A partir de aquí el cuadro sugiere el movimiento a la esquina superior derecha por lo que se continuó con los elementos que aparecían en el camino, sin embargo, el curso de la composición cambiaba dependiendo de las figuras que se cruzaban. Por ejemplo, se empezaba a representar los elementos de abajo para arriba y de izquierda a derecha, subiendo principalmente por la línea diagonal que atraviesa casi todo el cuadro, pero casi llegando a la mitad, aparece el triángulo amarillo en la parte superior izquierda que sugiere un camino diferente al planteado en un principio. En este caso, un curso de arriba para abajo y a la derecha.



Figura 20. *Blue Painting*

(Wassily Kandinsky Paintings, 2020)

La lectura del cuadro puede no ser necesariamente de izquierda a derecha. Por ejemplo, en la segunda composición del cuadro *Composition XVIII* (figura 21), existe un elemento con mucho peso a él, que hace que sea un punto muy fuerte

en el plano. Este ente es el círculo morado encerrado por un círculo negro y una luz anaranjada en la esquina superior izquierda. Además, una gran parte de líneas cortadas en el plano tiene el vértice con dirección a la esquina superior izquierda. Todo esto hace que, desde una perspectiva subjetiva, el cuadro se lea de derecha a izquierda.

Para la composición de este cuadro se empezó de izquierda a derecha, intentando seguir todos los elementos que cruzaban el camino hasta llegar al otro lado del plano. Pero al final se dio la vuelta a toda la composición haciendo que se escuche en reversa. Esto se logró haciendo una impresión del canal *master* en el programa *Ableton* y después dando la vuelta por medio de la herramienta *Reverse* presente en las opciones de los clips de audio.

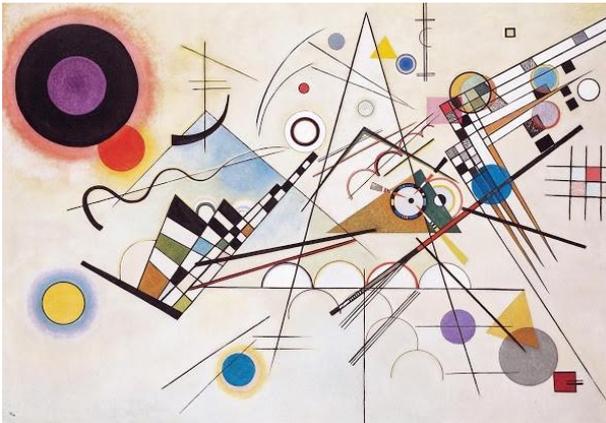


Figura 21. *Composition XVIII*

(Wassily Kandinsky Paintings, 2020)

A pesar que la lectura del cuadro puede tornarse subjetiva, la dirección y colores que comienzan a aparecer pueden ser representados con la comparación propuesta a la síntesis. Hacer una detallada descripción del proceso compositivo y de lectura del cuadro no cumple ningún objetivo de interés para el desarrollo de este trabajo, sin embargo, es necesario ser brevemente mencionado para entender a leves rasgos, cómo se llegó a las composiciones utilizadas para los resultados de la investigación.

Una vez realizadas las composiciones, como último paso se realizó una encuesta a seis especialistas con las especificaciones mencionadas en las estrategias metodológicas. Esto busca dar un valor objetivo al estudio pues a pesar de la recopilación de información, la mayoría de las comparaciones entre color y música o sonido parten desde una perspectiva subjetiva.

Tanto la encuesta como los audios de las composiciones se encuentran en la sección de anexos.

3 Resultados

Como se mencionó anteriormente, el instrumento de la encuesta se utilizó para cuantificar los resultados y brindar objetividad a la investigación (Hernández, 2014).

Los especialistas recibieron la encuesta de forma digital por medio de la herramienta *Google Forms*. En esta se les pedía su nombre y responder dos preguntas seleccionando los cuadros que pudieron observar dentro de la misma encuesta y escuchando los audios que recibieron por medio de la herramienta *Google Drive*.

El audio número uno tenía como respuesta correcta el cuadro número uno. En cambio, el audio número dos tenía como par el cuadro número tres. En la siguiente tabla podemos encontrar la respuesta de cada uno de los encuestados.

Tabla 2. Expertos encuestados

Nombre	¿Qué cuadro es representado por el primer audio?	¿Qué cuadro es representado por el segundo audio?
David Acosta	5	3
Ernesto Karolys	1	2
Daniel Perez	3	5
Juan Fernando Cifuentes M	1	3
Daniel Escudero	4	3
Juan Diego Illescas	5	4
Daniel Amores	1	4

La encuesta tenía una duración de aproximadamente 15 minutos pues era necesario escuchar las composiciones en su totalidad para escoger los cuadros que se encontraban allí.

Como resultado encontramos que en la pregunta número uno existió un 42.9% de acierto, escogiendo el primer cuadro. Un 28.6% escogió el cuadro número cinco. Un 14.3% escogió el cuadro número tres y el 14.3% restante escogió el cuadro número cuatro.

¿Qué cuadro es representado por el primer audio?

7 respuestas

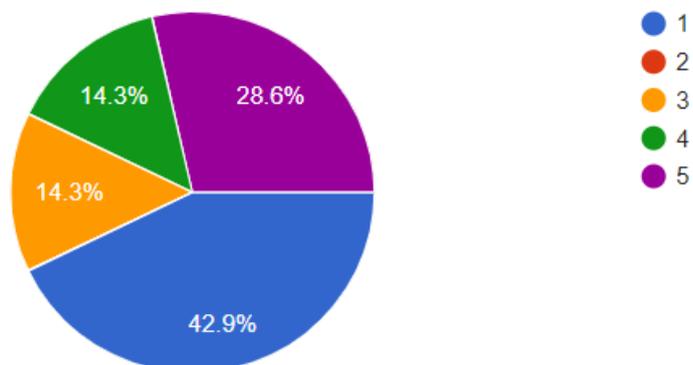


Figura 22. Resultados primera pregunta encuesta

En la segunda pregunta se evidenció que el 42.9% escogió la respuesta correcta que era el cuadro número tres. Un 28.6% escogió el cuadro número cuatro. El porcentaje restante fue dividido entre el cuadro número dos y cinco.

¿Qué cuadro es representado por el segundo audio?

7 respuestas

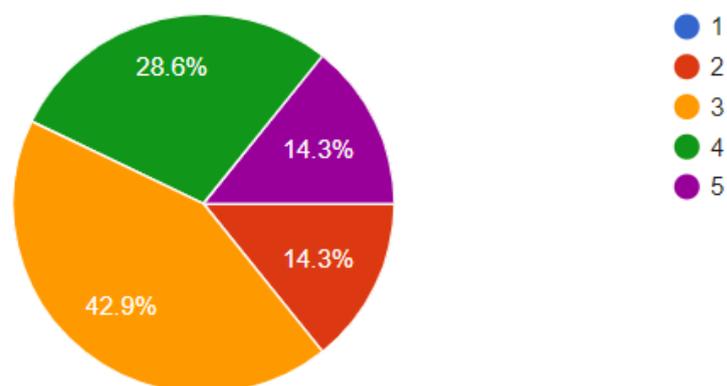


Figura 23. Resultados segunda pregunta encuesta

Con estos resultados vemos que el porcentaje entre la respuesta correcta y las demás opciones es la misma en ambas preguntas. Eso quiere decir que solo tres de las siete personas acertaron en escoger el cuadro para cada composición.

Sin embargo, al analizar cuál es el segundo cuadro con mayor porcentaje en la encuesta en cada pregunta, es decir el que escogieron dos de las siete personas, nos damos cuenta de que son cuadros con características similares a las de los cuadros analizados.

En la primera pregunta el cuadro número uno y cinco, que son la figura 20 y 24 respectivamente, tienen la mayoría de sus elementos con una tendencia al centro del plano, mientras que el fondo es de un color oscuro. Además, en ambos cuadros existe una tendencia por las figuras del centro a tener colores que se aproximan al amarillo o al rojo, lo que tiene obvia contraposición con el plano que tiene color negro o, en el caso del primer cuadro, azul, pero con tendencia al color negro en sus bordes.



Figura 24. *Composition X*

(Wassily Kandinsky Paintings, 2020)

En cambio, en la segunda pregunta notamos algo similar a lo que sucedió en la primera, en este caso nos referimos a las figuras 21 y 25. Encontramos que la mayoría de los elementos en el cuadro tienen tendencia a figuras geométricas como triángulos o cuadrados, además de existir diferentes líneas diagonales que interactúan con otros agentes del cuadro. Además, el plano en el que reposan

los elementos tiene tendencia al color amarillo en ambos casos a pesar de tener diferentes intensidades.



Figura 25. *Black and Violet*

(Wassily Kandinsky Paintings, 2020)

A pesar de ser una muestra pequeña los resultados acertaron en ambos cuadros analizados, aunque los encuestados no tenían ningún tipo de conocimiento sobre la teoría de Kandinsky ni la teoría propuesta en esta tesis.

4 Conclusiones y Recomendaciones

La relación del color y la síntesis por medio de los atributos físicos de las ondas es un acercamiento que parte desde la subjetividad para intentar encontrar un medio lejano a la pura intuición del artista.

En los resultados de las encuestas se pudo evidenciar un porcentaje elevado de personas que sí identificó los cuadros con las composiciones escuchadas. Sin embargo, el porcentaje no llegó a más del 50%, y al ser una muestra tan pequeña es difícil identificar si en muestras más grandes los resultados serían similares o no.

Para esta primera etapa de esta propuesta teórica es acertado buscar validez y objetividad desde la muestra de expertos, y dado que el producto son composiciones musicales, el grupo de siete profesionales en el área de producción musical fue un buen aporte para la investigación porque, a pesar de tener características similares, los resultados fueron muy variados, demostrando que puede existir fallas en algunos lugares de la investigación.

El proyecto se basa completamente sobre la propuesta teórica de Kandinsky por lo que futuras encuestas deberían ser enfocada a personas que tengan experiencia estudiando su trabajo teórico y puedan reconocer desde esa perspectiva cómo se relacionan las composiciones con los cuadros para así determinar si la relación propuesta cabe dentro de las comparaciones entre color y música.

También se puede buscar hacer la encuesta a una muestra más grande de la población que no tengan necesariamente conocimientos formales en áreas artísticas. Esto puede llevar a identificar aún más si es un acercamiento válido que refleja la interdisciplina artística.

Sin embargo, toda obra artística se basa en su creador y parte desde su creatividad y subjetividad, por lo que es importante saber si la propuesta del proyecto aporta al proceso creativo del producto práctico de la tesis.

La comparación entre las ondas, los colores y las formas, facilitó en gran medida la producción de las composiciones por la rapidez que se podía asignar los elementos del cuadro a los sintetizadores. Sin embargo, es una propuesta con potencial para seguir siendo desarrollada en futuros trabajos pues existen muchos otros tipos de síntesis y muchos elementos que pueden encontrar otros espacios que influyan en la interpretación de los cuadros, por ejemplo, los parámetros de los envolventes no tuvieron una asignación específica a ningún elemento de la pintura, por lo que su utilización no tuvo mayor relevancia en la teoría, a pesar de ser un importante modulador. Otro ejemplo es la asignación del LFO a los parámetros que controlaba en los sintetizadores, a pesar de que si se podía determinar qué tipo de onda usar.

Otro elemento que podría tener grandes posibilidades para la integración con la propuesta, son el uso de efectos que a menudo vienen integrados con algunos sintetizadores. Esto abre un mundo de posibilidades sonoras desde la composición, la producción o la mezcla.

Además de las posibilidades con la síntesis, este proyecto puede expandir las fronteras de la investigación si se integra con otro desde una perspectiva de composición musical. En este caso la elección de los elementos musicales partió desde la creatividad, pero influye con mucha fuerza sobre la percepción de las obras. Una posible unión se encuentra en la teoría en base a las escalas de pintura de Munsell y las escalas musicales (Sebba, 1991).

Otro punto importante es que no se puede determinar con certeza si esta interpretación sirve para otros autores abstractos o expresionistas, pues la teoría de Kandinsky nace para poder entender su obra artística. Para identificar si funciona en otras pinturas se necesitarían hacer nuevas composiciones con otros autores y seleccionar una nueva muestra para realizar encuestas. No obstante, la asignación de los colores a las ondas si es un acercamiento que puede aportar de mucha rapidez para el diseño sonoro en artistas que busquen medios para integrar la síntesis con elementos visuales, en este caso se dejaría de lado la relación de los elementos como el punto, la línea o el plano con el color, pues

esto si parte desde la subjetividad de la teoría del segundo trabajo académico de Kandinsky, *point and line to plane* (kandinsky & Rebay, 1979).

Referencias

- A BEGINNER'S GUIDE TO SUBSTRUCTIVE SYNTHESIS*. (2016). Obtenido de Roland: <http://www.roland.co.uk/blog/guide-to-subtractive-synthesis/>
- Alves, B. (2005). *Digital Harmony of Sound*. Claremont: Computer music journal, Vol. 29.
- Analog by Ableton*. (2020). Obtenido de Ableton: <https://www.ableton.com/en/packs/analog/>
- Davis, G., & Jones, R. (1989). *Sound Reinforcement Handbook*. Yamaha corporation of America and Gary Davis & Associates.
- Düchting, H., & Kandinsky, W. (2000). *Kandinsky*. Taschen.
- Eduard, J., & Ignasi, D. (2011). *Manual técnico de sonido*. Madrid: Ediciones Paraninfo, SA.
- Folgueiras, P. (s.f.). *La entrevista*. Obtenido de Universidad de Barcelona: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>
- Furnss, R. S. (2017). *Expressionism (Vol. 28)*. Taylor & Francis.
- Goldsmith, J. (2001). *An Investigation Into the Relationship*. Obtenido de Color Theory: http://www.people.vcu.edu/~djbromle/color-theory/color01/Relationship-color-sound-joe_goldsmith.html
- Griffin, E. (01 de Febrero de 2013). *The Art Story*. (T. A. Contributors, Editor) Obtenido de The Art Story: <https://www.theartstory.org/artist/kandinsky-wassily/>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Jamieson, A. (11 de Abril de 2015). *Forgive me Lord, For I have Synth: A Guide to Subtractive Synthesis*. Obtenido de Zeroes and Ones:

<https://alijamieson.co.uk/2015/04/11/forgive-me-lord-for-i-have-synth-a-guide-to-subtractive-synthesis/>

Kandinsky, W. (2012). *Concerning the spiritual in art*. Courier Corporation.

kandinsky, W., & Rebay, H. (1979). *Point and Line to Plane*. Courier Corporation.

Khan Academy. (2015). *Light: Electromagnetic waves, the electromagnetic spectrum and photons*. Obtenido de Khan Academy: <https://www.khanacademy.org/science/ap-chemistry/electronic-structure-of-atoms-ap/bohr-model-hydrogen-ap/a/light-and-the-electromagnetic-spectrum>

Miranda, E. (2012). *Computer sound design: synthesis techniques and programming*. Gran Bretaña: Taylor & Francis.

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Person Educación .

Operator by Ableton. (2020). Obtenido de Ableton: <https://www.ableton.com/en/packs/operator/>

Roggenkamp, S. (2 de Octubre de 2016). *Smarthistory*. Obtenido de Smarthistory: <https://smarthistory.org/expressionism-intro/>

Sebba, R. (1991). Structural correspondence between music and color. *Color Research and Application* , 81-88.

Shapley, P. (2012). *Color and Absorption Spectroscopy*. Obtenido de University of Illinois: <http://butane.chem.uiuc.edu/pshapley/GenChem2/A4/1.html>

Shenoi, B. (2006). *Introduction to digital signal: Processing and filter design*. John Wiley & Sons.

Soundcharts Blog. (12 de Febrero de 2020). Obtenido de Soundcharts Blog : <https://soundcharts.com/blog/music-industry-trends>

Tsang, T., & Karen, S. (2010). Associations between color and music are mediated by emotion and influenced by tempo. *The Yale Review of Undergraduate Research in Psychology*, 82.

Vail, M. (2013). *A comprehensive guide to understanding, programming, playing, and recording the ultimate electronic music instrument*. New York: Oxford University Press.

Wassily Kandinsky Paintings. (2020). Obtenido de Kandinsky: <https://www.wassilykandinsky.net/>

Welsh, F. (2006). *Welsh's Synthesizer Cookbook*. Fred Welsh.

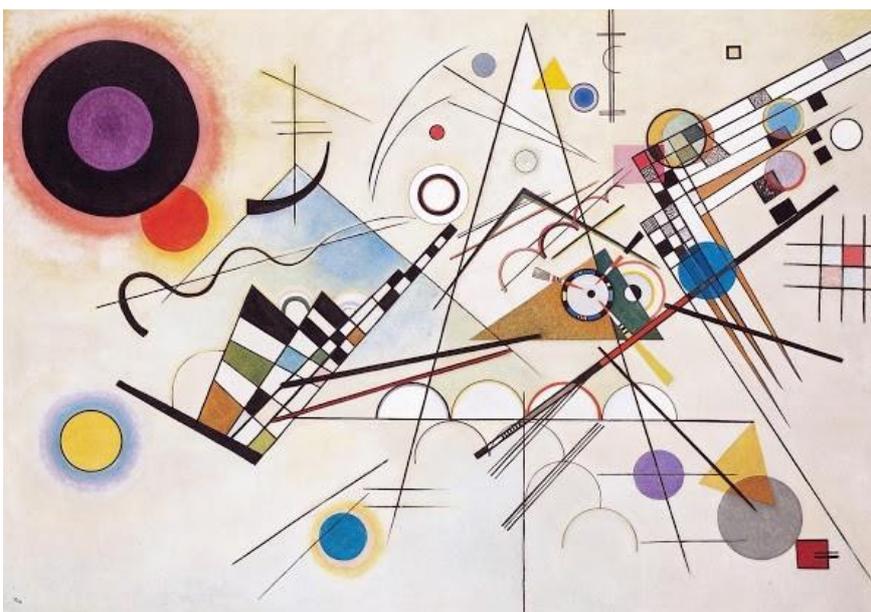
ANEXOS

Cuadros analizados

Blue Painting:



Composition XVIII



Encuesta:

Color Obsession

Escoger el cuadro que representa los audios escuchados

1. Nombre

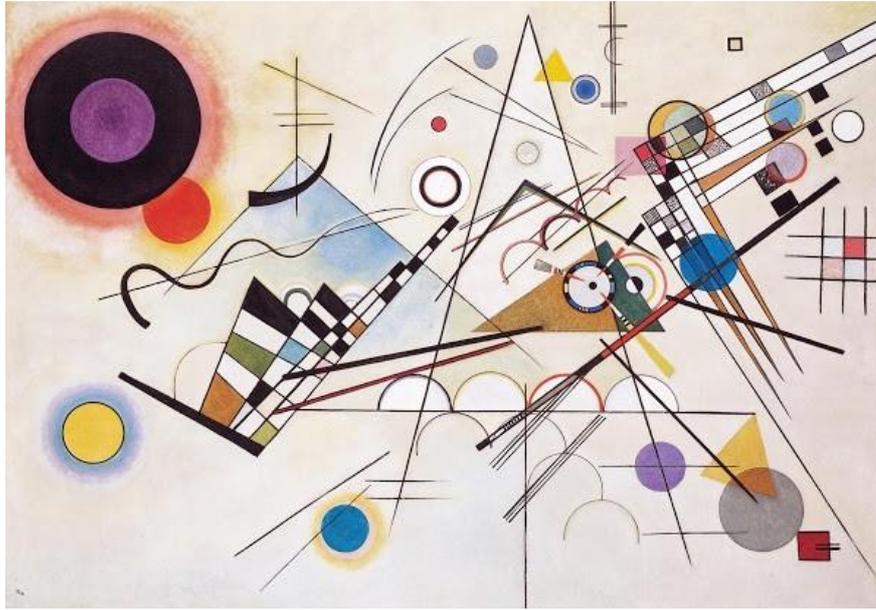
1



2



3



4



5



2. ¿Qué cuadro es representado por el primer audio?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. ¿Qué cuadro es representado por el segundo audio?

1

2

3

4

5

Composiciones:

https://udlaec-my.sharepoint.com/:f/g/personal/adrian_cevallos_cedeno_udla_edu_ec/Ehj0LtcikGVDpdNtk4JGyf4B5nrP-xDGeZ9P3KxnSd6sg?e=Jasovc

