

**MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS AUTÓCTONOS
NO TEMPERADOS A LA MÚSICA MODERNA POR MEDIO DE TÉCNICAS
ESPECTRALES**

**CAMILO ANTONIO BENÍTEZ TORRES
LUIS MIGUEL DELGADO GRANDE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ARTES MÚSICA
BUCARAMANGA**

2013

**MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS AUTÓCTONOS
NO TEMPERADOS A LA MÚSICA MODERNA POR MEDIO DE TÉCNICAS
ESPECTRALES**

**CAMILO ANTONIO BENÍTEZ TORRES
LUIS MIGUEL DELGADO GRANDE**

Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Música

**Director:
ALVARO MARTÍN GÓMEZ ACEVEDO
Maestro en Música**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ARTES MÚSICA
BUCARAMANGA**

2013

DEDICATORIA

A Dios:

Por la vida, por el don de la música y por poner en mi camino a todas estas personas que hoy son mis pilares fundamentales de impulso para alcanzar mis tan deseados objetivos.

A mi madre Solveigen: Por su amor y apoyo incondicional, por su fortaleza de mujer, consejos y ejemplo de vida.

A mi padre William: Por su apoyo, enseñanzas e inculcarme el gusto y disfrute por el arte.

A mis hermanos William Andrés y Mariana Alejandra: Por su infaltable compañía, consejos y apoyo que hoy me impulsan a seguir adelante.

A mi sobrino Andrés Felipe: Por ser una causa más de felicidad en mi vida y en la de mi familia.

A mis tíos Evert Gabriel y Luz Virginia: Por sus consejos, ejemplo, compañía y apoyo.

A Sandra Milena: Por su amor, apoyo y paciencia, por ser una motivación más para seguir adelante con mis proyectos de vida.

CAMILO ANTONIO BENÍTEZ TORRES

DEDICATORIA

A Dios, quien me dio la fortaleza, la esperanza, la salud y la fe para terminar este trabajo.

A Josué, mi hijo, quien es el motor de mi vida y a quien le debo las ganas de ser mejor cada día como profesional y como padre.

A mis padres, de quienes siempre he recibido sabiduría y apoyo incondicional.

A Maria Alejandra, por su cariño y su gran compañía durante todo este ciclo.

LUIS MIGUEL DELGADO

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es producto también de la participación y el esfuerzo de muchas personas que de alguna manera aportaron significativamente en su culminación.

Agradecemos de manera especial al maestro Blas Emilio Atehortúa, por acogernos como alumnos suyos y colaborando con nuestra formación musical; al maestro Manuel Eduardo Mejía, quien nos regaló la inquietud por la composición contemporánea; a la Escuela de Música y sus maestros por compartirnos su experiencia y conocimientos; a cada uno de los músicos que participaron con gran profesionalismo en el montaje y puesta en escena de las obras.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. OBJETIVOS.....	18
1.1 GENERAL.....	18
1.2 ESPECÍFICOS.....	18
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 COMPOSICIÓN E INVESTIGACIÓN EN EL SIGLO XX.....	19
2.2 EL ESPECTRO ACÚSTICO O ARMÓNICO.....	19
2.2.1 Espectralismo	20
2.2.2 Historia del Espectralismo.....	21
2.3 SÍNTESIS DE SONIDO	22
2.4 JOSEPH FOURIER	23
2.4.1 Fourier en la música	24
2.4.2 Teorema de Fourier	25
2.4.3 Transformada de Fourier	26
2.4.4 Transformada Rápida de Fourier	26
3. METODOLOGÍA DEL MODELO.....	29
3.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA TEMPERADO DE 12 SONIDOS	29
3.2 CÁLCULO DE FRECUENCIA EN VALORES MICROTONALES	30
3.3 AJUSTE MICROTONAL	31
3.4 INSTRUMENTOS A UTILIZAR	33
3.4.1 Quena en G	33
3.4.2 Quenacho en D.....	35
3.4.3 Toyo en D	37
3.4.4 La Gaita Colombiana	39
4. LA OBRA	41
4.1 “THESIS”.....	41

4.2. “ANTÍTESIS”	46
4.3“SÍNTESIS”	49
4.4 MÁTESIS	53
5. IMPACTO.....	57
CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXOS	60

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Espectro Armónico de la nota Mi	20
Figura 2. Análisis de frecuencia de un quenacho afinado en D	27
Figura 3. Quena en G	34
Figura 4. Quenacho En D	36
Figura 5. Toyo En D.....	38
Figura 6. Gaita Colombiana	40
Figura 7. Afinaciones cuerdas de las guitarras	43
Figura 8. Extracto partitura cello: primera parte sección A	45
Figura 9. Extracto partitura cello: segunda parte sección B.....	46
Figura 10. Primeros once parciales del sonido uno de la gaita en La.....	47
Figura 11. Extracto introducción Antítesis.....	48
Figura 12. Primera frase de la melodía principal de la gaita	49
Figura 13. Primeros 16 armónicos de la nota G de la quena	50
Figura 14. Grafica análisis multifónico clarinete.....	51
Figura 15. Primeros once parciales de la serie armónica del Re (293,665 Hz) como fundamental. Los microtonos generados por este proceso se indican con 1/6 y 1/4 de aproximación, de acuerdo a su posición dentro del sistema.	54
Figura 16. Espectrograma del análisis del primer sonido del quenacho	54
Figura 17. Análisis articulación sforzato.....	55

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Frecuencias del sistema temperado	31
Tabla 2. Forma	44
Tabla 3. Forma 2.....	52

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Thesis	61
Anexo B. Antítesis	64
Anexo C. Síntesis	81
Anexo D. Mátesis	104

RESUMEN

TÍTULO: MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS AUTÓCTONOS NO TEMPERADOS A LA MÚSICA MODERNA POR MEDIO DE TÉCNICAS ESPECTRALES*

AUTORES: Benítez Torres Camilo Antonio
Delgado Grande Luis Miguel**

PALABRAS CLAVES: Espectralismo, música colombiana, instrumentos autóctonos, xenarmónico temperados, multifónicos, música contemporánea, parciales, formantes.

DESCRIPCIÓN

En nuestro siglo, gracias al avance tecnológico, es cuando nos preguntamos por aquellas expresiones que en determinado momento avanzaron paralelamente a la gran ola globalizadora culturalmente hablando, y es ahora cuando decidimos por voluntad propia acoger y rescatar tradiciones, dialectos, lenguas y todas las demás manifestaciones propias generadoras de una identidad cultural, como un objeto de estudio científico significativo, aplicable metodológicamente a la formulación y creación de nuevos espacios académico-culturales más elaborados, más accesibles y de interés común.

En la historia de la música no existe aún un agente unificador de culturas capaz de reunir sonoridades de distinta afinación natural en un mismo momento de forma tan concordante como lo haría el implementar el espectralismo a través de sus distintas herramientas, particularmente porque éstas permitirían generar o establecer toda clase de vínculo sonoro que puedan tener aquellos instrumentos nativos de carácter xenarmónico con los ya conocidos como de temperamento occidental.

Es entonces donde la utilización de estos elementos se convierte en un punto clave en la formulación de este proyecto, si de llevar a cabo la implementación de un modelo compositivo basado en la unificación de culturas sonoras se trata, porque permiten, desde un plano práctico, académico y formal, estandarizar y proponer posibles caminos o estrategias para la obtención más acertada de un sincretismo musical con dicho resultado.

* Trabajo de grado

** Facultad Ciencias Humanas, Escuela de Artes Música. Director: Gómez Acevedo Álvaro Martín.
Codirector: Sánchez Alberto

ABSTRACT

TITLE: MODEL FOR THE IMPLEMENTATION OF NOT TEMPERATE NATIVE INSTRUMENTS TO MODERN MUSIC THROUGH SPECTRAL TECHNIQUES^{*}

AUTHORS: Benítez Torres Camilo Antonio
Delgado Grande Luis Miguel^{**}

KEYWORDS: Spectralism, Colombian music, native instruments, xenarmonic tempered, multiphonic, contemporary music, partial formants.

In our century, thanks to technological advances we asked about expressions that at some point moved parallel to the great wave of globalization, culturally speaking. Only now we decided to voluntarily accept and rescue traditions, dialects, languages, and all other manifestations generating own cultural identity, treating them as an object of methodologically significant scientific study applicable to the design and creation of new, more elaborate and more accessible academic and cultural spaces which serve the common interest.

In the history of music, at a general level, there isn't still a unifying agent capable of gathering cultures of different natural tuning sounds at one time so as consistent as you would implement spectralism through its various tools, particularly because these would create or establish any kind of link that may have those sound xenarmonic native instruments character known as the West temperament.

That's where the use of these elements becomes a key point in the development of this project if to carry out the implementation of a compositional model based on the unification of sound cultures, since they allow a practical level, academic and Formal standardize and propose possible ways or strategies to obtain a more accurate musical syncretism with that result.

Degree Paper

* Degree work

** Humanities Faculty, School of Arts and Music. Director: Alvaro Martin Gomez Acevedo.
Codirector: Luis Alberto Sánchez

INTRODUCCIÓN

“No existen consonancias ni disonancias, sino consonancias cercanas y consonancias lejanas”, Arnold Schönberg.

Durante gran parte de la historia de la música, los componentes más protagónicos fueron la armonía y melodía, dando inicio y fin a estilos musicales de eras y tendencias completas, mientras que el timbre como componente era marginado y no tomado en cuenta de la misma manera.

Los músicos del siglo XX, sin embargo, mostraron una preocupación, o más bien una curiosidad, por ir más allá de lo que la armonía y la melodía podían ofrecer como agente principal. Algunos, como John Cage, propusieron la composición moderna a partir de un concepto como base; otros, como Varese, propusieron figuras implícitas en la misma música como el ritmo; algunos otros, como Stockhausen, Xenakis, Ligeti, Murail y Grisey, sustentaron sus trabajos bajo nuevas cogniciones de lo que conocemos como estructura musical.

Por otro lado, la organología que pertenecía a nuestros ancestros indígenas, durante muchos años ha sido marginada e incluso extinta, debido al movimiento que universalizó el arte musical y convirtió la música y todos sus componentes en un mismo lenguaje con una única estructura. Instrumentos que nos identificaron como cultura, como la familia de las quenas, las flautas de pan, las gaitas y demás instrumentos melódicos, poco a poco y de manera inevitable se convirtieron en objetos inútiles que de ninguna manera tenían cabida en los nuevos intereses del arte musical académico, limitándose netamente a expresiones de carácter popular.

Afortunadamente y para nuestro interés, en la década de los 70 se creó en Francia un género o corriente musical denominado espectralismo, el cual tenía como propósito explorar el contenido acústico de los trabajos compositivos actuales y,

basándose en la desfragmentación del sonido, aumentar las posibilidades técnicas de los instrumentos existentes y de nuevos instrumentos.

Es así como, partiendo de esta premisa, el objetivo principal de este proyecto es crear un modelo donde haya un espacio para incluir todos estos instrumentos que generalmente no son tomados en cuenta en la estructura musical académica. Para ello, las nuevas tendencias musicales han dejado algunas herramientas que fueron creadas para este fin, y pueden, junto con otras, ser de gran utilidad y ayudarnos con el objetivo trazado.

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Componer cuatro piezas de carácter contemporáneo con conceptos y herramientas espectrales que sirvan como modelo para la inclusión de instrumentos no temperados a una determinada agrupación de origen occidental.

1.2 ESPECÍFICOS

- Analizar a nivel acústico espectral algunos instrumentos nativos xenarmónicos, para hallar los puntos en común con los instrumentos occidentales temperados.
- Realizar un proceso de selección de las herramientas compositivas y de las diferentes alternativas procedimentales que nos permitan incluir a nivel pedagógico estos instrumentos en la música moderna.
- Crear cuatro piezas musicales teniendo en cuenta los anteriores parámetros.
- Realizar un concierto didáctico poniendo en escena las cuatro piezas compuestas, dando a conocer teóricamente los elementos utilizados desde la investigación y la composición para la creación de este modelo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 COMPOSICIÓN E INVESTIGACIÓN EN EL SIGLO XX

La música, como las demás artes en el siglo XX, no ha sido ajena a los cambios sociales a nivel tecnológico y científico que surgieron a partir del fenómeno de la globalización. Esto la ha llevado a entrar, al igual que la vida misma, en un proceso de evolución a nivel estructural y conceptual que hasta ahora ha arrojado excelentes resultados.

Después de mucho tiempo de predominar la tonalidad, con sus estructuras y reglas rigurosas establecidas, para algunos compositores se empezaban a estrechar los caminos para mostrar sus innovaciones. Es entonces en ese momento, y tras la crisis en la que había entrado la tonalidad, que se rompen las cadenas de la armonía tradicional, liberándose de las funciones armónicas. Cobra entonces un papel fundamental la exploración, investigación y experimentación de diferentes fenómenos y acontecimientos físicos naturales, haciendo de la composición algo más racional, soportado por teorías y conceptos. A esto se le llama composición contemporánea.

Algunos compositores propusieron corrientes compositivas con estilos y técnicas nuevas que buscaban crear diferentes sonoridades. Dentro de ellas podríamos resaltar el atonalismo, el serialismo, el impresionismo, la música aleatoria, el microtonalismo y una de las que más nos interesa para el desarrollo de este proyecto, el espectralismo.

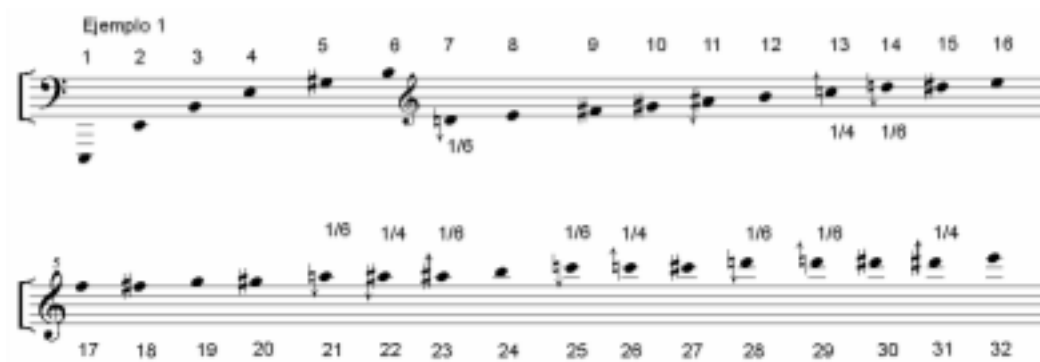
2.2 EL ESPECTRO ACÚSTICO O ARMÓNICO

Es un fenómeno físico inherente a la producción de un sonido que, sin ser audible con facilidad, sí está presente. Parte de un concepto teórico que nos muestra de

manera gráfica un conjunto de sonidos "parciales" armónicos, inarmónicos y subarmónicos, que forman parte de un sonido fundamental, cuyas frecuencias vibrantes a su vez son múltiplos de éste mismo (fundamental). Estos sonidos componentes son los que le dan el timbre (armónicos parciales) o color (armónicos formantes) al sonido.

Es pues el análisis espectral un procedimiento de observación minuciosa de las particularidades de un sonido, sus componentes, intensidades y transformaciones.

Figura 1. Espectro Armónico de la nota Mi



Fuente: Introducción a la Organización de la Altura en la Música Espectral Francesa, François Rose.

“El ejemplo 1 muestra una serie armónica. El mi 1 (41.2 Hz) es la fundamental, y se observan aquí sus primeros treinta y dos parciales. Los microtonos generados por este proceso se indican con flechas y son redondeados al 1/4 ó 1/6 de tono más próximo.”¹

2.2.1 Espectralismo. El Espectralismo es un género o corriente musical originado en Francia en la década de los 70, basándose en un análisis minucioso del espectro sonoro, posteriormente aplicado a la composición.

Una de sus principales características es el uso del timbre como elemento clave en la composición, utilizando como punto de partida el espectro acústico del

sonido con todas sus características, desarrollando ideas a partir de sus armónicos naturales y por consiguiente creando una estructura musical distinta a la temperada. Es una armonía no basada en reglas y procedimientos, sino en las necesidades del compositor en función de la obra y lo que quiere transmitir a través de ella.

No podemos hablar de Espectralismo sin tener en cuenta una estética digital, es decir, sin tener en cuenta el fuerte vínculo que éste tiene con la ciencia y las nuevas tecnologías, partiendo desde el hecho de que la música espectral necesita de un primer periodo de análisis acústico, como también del apoyo de la computadora como instrumento electrónico creador de frecuencias exactas casi imposibles de lograr acústicamente. Este análisis acústico y los instrumentos electrónicos son herramientas que definen la estética espectral, ya que es a partir de sus resultantes que se crea la estructura y sonoridad característica de esta corriente.

2.2.2 Historia del Espectralismo. A nivel histórico podríamos mencionar al IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/ Musique) como institución pionera en el nacimiento y desarrollo de esta corriente estética. El instituto fue creado y dirigido por el compositor Pierre Boulez, con el fin de explorar el sonido de una forma científica y musical. Sus máximos representantes son Gérard Grisey y Tristan Murail, y algunas de las obras más representativas salidas del allí son *Partiels* y *Periodes* de Gerard Grisey, *Gondwana*, *Desintegration* de Tristan Murail. Además de ellos algunos compositores que también han trabajado en la institución son Luciano Berio, Kaija Saariaho, John Cage, Karlheinz Stockhausen, entre otros.

Esta corriente compositiva causó un gran impacto y polémica, principalmente por usar los desajustes que se dan en la afinación natural, llegando así de una forma más precisa y pura al microtonalismo. Esta técnica o estrategia, al lado de otras

como la síntesis de sonido y sus derivadas, así como el teorema de Fourier, se hace muy importante a la hora de abordar la composición, buscando la consecución de nuevas sonoridades.

2.3 SÍNTESIS DE SONIDO

La síntesis de sonido, a pesar de no ser creada por músicos espectralistas y contemporáneos de esta corriente, sí es un método que tomó fuerza por tener que ver directamente con la composición y descomposición del sonido y con las variaciones tímbricas que se pueden lograr artificialmente. Se descubre a finales del siglo XIX, de la mano de los primeros desarrollos de la electricidad. En el año de 1876, Elisha Grey inventó un oscilador eléctrico que proporcionaba una onda sonora, un tono simple, sinusoidal. Más adelante, en 1964, Robert Moog presenta un conjunto de filtros electrónicos y cables que permitía generar (sintetizar) sonidos, instrumentos que nunca antes habían existido, y crear música con ellos mediante un teclado. No fue el primer órgano electrónico, pero sí el primero en lograr el respeto de los compositores de música contemporánea.

Existen diferentes métodos de síntesis, entre ellos:

- **Síntesis Aditiva.** Es un procedimiento que consiste básicamente en superponer ondas sinusoidales a una frecuencia fundamental, con el objetivo de transformarla y crear una onda posiblemente más compleja. Estas ondas superpuestas pueden ser o no múltiplos de la onda sinusoidal fundamental.
- **Síntesis sustractiva.** Contraria a la síntesis aditiva, consiste en sintetizar el sonido de ondas complejas a través de un proceso de filtrado o simplificación, modificando el contenido armónico -en cuanto a timbre y dinámica- de las frecuencias del espectro del sonido.

- Síntesis por modulación (o no lineal). Consiste en modificar alguna característica de una señal base llamada portadora (o modulada), de acuerdo con las características de otra señal llamada modulador o (moduladora).
- Síntesis granular. La síntesis granular como técnica de producción de sonido está basada en reproducir de forma secuencial una serie de muestras que den como resultado un tono continuo a través de partículas muy pequeñas llamadas cuantos o gránulos.

Estos métodos no son los únicos pero sí son los más usados para la obtención de sonidos por medios no acústicos.

En el caso de la música espectral como tal, la utilización de la síntesis aditiva es el proceso más atractivo para los compositores, ya que involucra la suma de frecuencias componentes, es decir, el timbre formado por cantidades variables de armónicos parciales o formantes para obtener resultantes complejas o nuevas sonoridades.

2.4 JOSEPH FOURIER

Joseph Fourier fue un matemático y físico francés muy conocido por su trabajo que fundamentó el concepto de termodinámica como resultado final de toda una vida al servicio de la ciencia. Su trabajo ha sido punto de referencia para muchos campos de la física gracias a su famosa Serie de Fourier, empleada para analizar funciones periódicas complejas (un sonido de un instrumento por ejemplo), descomponiendo dicha función en una suma infinita de funciones senoidales más simples. La aplicación matemática que lleva su nombre (transformada de Fourier) es en sí el espectro de frecuencias de una función.

El análisis a la Fourier de un sonido lo descompone en cada una de las frecuencias que dicho sonido posea, asignándole a cada frecuencia una intensidad específica¹ Los resultados que obtendremos de un análisis a la Fourier serán bastante similares a lo que conocemos como serie armónica en la música, con la diferencia de que el espectro de la transformada de Fourier será físicamente puro y exacto, mientras que el otro es físicamente aproximado, al estar basado y limitarse estrictamente a los doce sonidos del temperamento occidental.

2.4.1 Fourier en la música. Como decíamos anteriormente, concebir la música moderna, especialmente la música espectral, sin tener en cuenta las nuevas tecnologías y la ayuda de la computadora, o mejor dicho, describir la música contemporánea sin superar la terna de intensidad, tono y timbre, sería dejar a un lado cientos de nuevos conceptos y características, o más bien incluirlos inadecuadamente bajo el concepto de timbre.

Para no obviar estos elementos que siempre estuvieron pero que el mundo moderno sacó de la penumbra, se usan nuevas técnicas que involucran el arte con la tecnología y la ciencia. En primer lugar, hablando de la música como sonido y del sonido como frecuencias, gracias a una técnica matemática desarrollada en el siglo XVIII por Joseph Fourier y publicada en su libro “Théorie analytique de la chaleur”

La siguiente explicación se puede obviar directamente ya que nuestro objetivo va más allá del contexto teórico-matemático. Conocer el trasfondo de las herramientas, que hoy en día ya están listas para usar por parte de cualquier curioso con ánimos de experimentar, es decisión personal que no garantiza mejores resultados a partir de dichas herramientas. Por otro lado, comprender el

1 DEL RIO, Fernando. *Cosas de la ciencia*. Fourier y la música. D.R. © 1987, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, S. A. DE C. V.

contexto del análisis espectral es materia de los creadores de estas mismas armas; nosotros los músicos somos tan solo usuarios que necesitamos resultados, más no el contexto del proceso, en la mayoría de los casos.

2.4.2 Teorema de Fourier. “Toda función periódica de período $2T$ puede descomponerse en una suma de sinusoides armónicas, de amplitudes y fases adecuadas, cuya fundamental o primer armónico posea período $2T$.”

Es así como las series de Fourier responden a la siguiente fórmula:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} [a_n \cos(nx) + b_n \sin(nx)]$$

Donde a_n y b_n se denominan coeficientes de Fourier de la serie de Fourier de la función $f(x)$.

Si f es una función (o señal) periódica y su período es $2T$, la serie de Fourier puede expresarse como:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left[a_n \cos \frac{n\pi}{T} t + b_n \sin \frac{n\pi}{T} t \right]$$

Donde los coeficientes de Fourier toman los valores:

$$a_n = \frac{1}{T} \int_{-T}^T f(t) \cos\left(\frac{n\pi}{T} t\right) dt, \quad b_n = \frac{1}{T} \int_{-T}^T f(t) \sin\left(\frac{n\pi}{T} t\right) dt, \quad a_0 = \frac{1}{T} \int_{-T}^T f(t) dt$$

No vamos a profundizar al respecto, pero sí es muy importante saber que con la serie de Fourier podemos estudiar el comportamiento de cualquier función periódica. En nuestro contexto no aplica, pero sí complementa el concepto, ya que

la única función periódica existente de nuestro interés es un sonido puro (el sonido de un diapasón, por ejemplo) y difícilmente vamos a tener estos ejemplos.

2.4.3 Transformada de Fourier. Para la música, cuya función no es periódica (está conformada por diversos sonidos no continuos, cuyos impulsos sumados no forman funciones senoidales periódicas), tenemos la transformada de Fourier, proveniente de las integrales de Fourier. La transformada se representa en la siguiente fórmula:

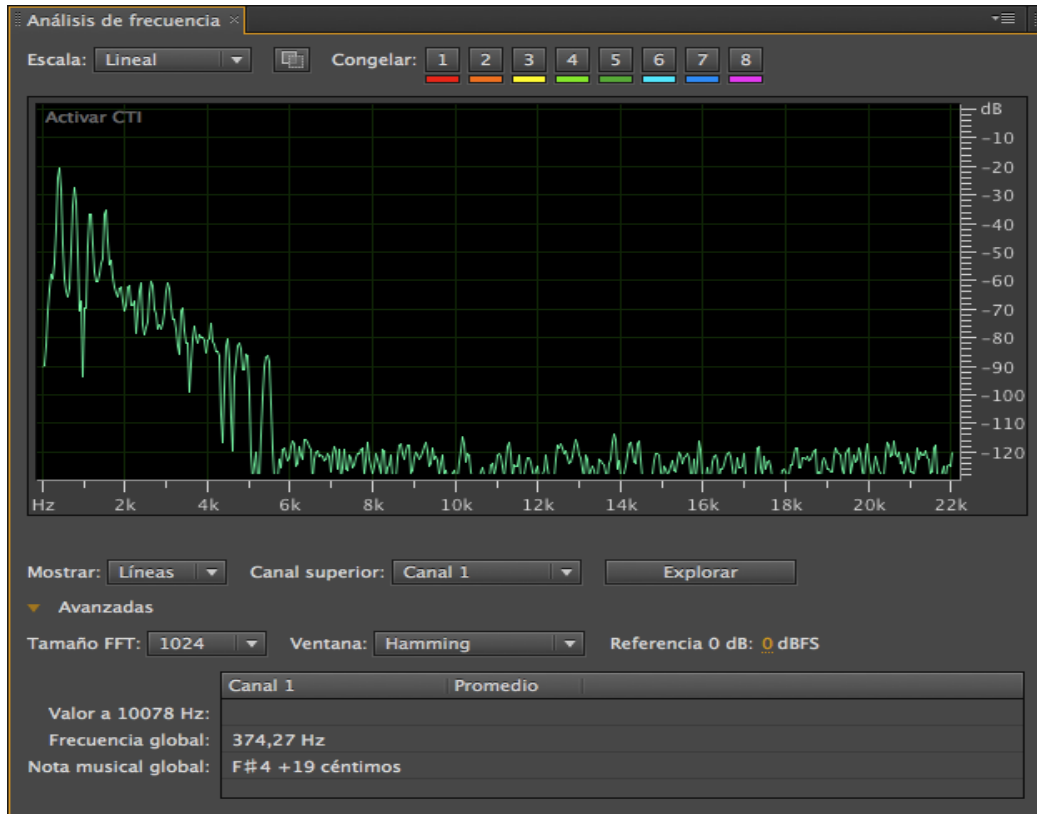
$$F(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-i\omega x}$$

Con esta fórmula podremos descomponer las señales (música) en cada una de las frecuencias que la componen.

2.4.4 Transformada Rápida de Fourier. Finalmente, estamos en el tema de nuestro interés, que es la Transformada Rápida de Fourier, más conocida como FFT (Fast Fourier Transform), el elemento usado por los spectralistas como fundamento de sus trabajos. Es un algoritmo que calcula de manera efectiva la DFT (Discrete Fourier Transform) y su inversa. Lo que conocemos como análisis espectral es la aplicación de la FFT a un sonido, mostrándonos las frecuencias y la amplitud de cada una de las que lo componen en el espectro de Fourier".²

² SAN MARTIN, Juan E UNLP (2012, junio 15) Introducción al análisis espectral. mezcla y mazerización II. Recuperado el 15 de julio de 2012, de http://www.astormastering.com.ar/Clase_1_Introducción_al_analisis_espectral.pdf

Figura 2. Análisis de frecuencia de un quenacho afinado en D



Fuente: Autores

Análisis de frecuencia o espectro de fourier del tercer sonido de un quenacho afinado en D.

Como se puede apreciar, cada pico de la gráfica representa una frecuencia o señal con sus decibeles propios. De acuerdo a lo discutido, la mayoría de estos picos de frecuencias son armónicos parciales de la fundamental, la cual es la de mayor intensidad.

Hoy en día existen maneras muy efectivas y sencillas de hallar la FFT y cientos de softwares que la aplican, mostrando un espectrograma instantáneamente, facilitando nuestro trabajo como músicos investigadores.

Finalmente, podemos hablar del análisis espectral propiamente dicho y de su herramienta fundamental, que es la Transformada Rápida de Fourier, como el arma principal del manejo de señales digitales y filtros sonoros.

El Espectralismo se apropió de la transformada de fourier, fundamentando con ésta su música, y a su vez explorando, descubriendo y con esto haciendo arte, hasta encontrar así su pilar fundamental, el timbre como música y todos sus elementos como características de la misma.

3. METODOLOGÍA DEL MODELO

3.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA TEMPERADO DE 12 SONIDOS

El sistema occidental moderno, que predomina frente a las demás estructuras y jerarquización del sonido, se basa en la escala de doce semitonos igualmente temperados, es decir que cada escala a utilizar está dividida en doce partes iguales, llamadas semitonos.

1. Do
2. Do# (o Reb)
3. Re
4. Re# (o Mib)
5. Mi
6. Fa
7. Fa# (o Solb)
8. Sol
9. Sol# (o Lab)
10. La
11. La# (o Sib)
12. Si

En el contexto de esta tesis, se hace necesario en algunos momentos escribir una nota que no corresponde a un semitono. La subdivisión del semitono que surge a partir del análisis del espectro, donde la desfragmentación del sonido genera frecuencias que no pueden ser representadas en la escala temperada de doce sonidos, crea la necesidad de implementar un ajuste microtonal.

3.2 CÁLCULO DE FRECUENCIA EN VALORES MICROTONALES

Al hablar de ajustes microtonales, tenemos que hacer referencia nuevamente al sonido como frecuencia, recordando así que cada nota del sistema de doce sonidos representa determinadas frecuencias, ajustadas a lo largo de la historia y empleadas hoy en día para el ajuste y afinación de instrumentos.

La frecuencia $f = 440$ Hz musicalmente es La 4 (la, cuarta octava).

Si $F_2 = F \times 2$, es decir, si la segunda frecuencia a partir de 440, que sería el primer armónico parcial, es igual a la fundamental por dos, entonces (F_2) es $F (440) \times 2 = 880$ Hz. La 5 correspondería entonces a 880 Hz.

En consecuencia, tenemos un intervalo entre La 4 y La 5, donde se localizan los doce sonidos de la escala, recortando en partes iguales las frecuencias, donde cada semitono es la frecuencia del anterior multiplicado por la raíz doceava de dos (de dos, para hallar la frecuencia siguiente), es decir 1,059463094359.

Así pues, La# ó Sib de la octava 4 tendrá como frecuencia:

$$440 \times 1,059463094359 = 466,16 \text{ Hz}$$

De esta manera obtendremos las frecuencias no solo de la octava 4 sino también de todas octavas, multiplicando o dividiendo la frecuencia de cada nota por dos para obtener la octava adyacente

3.3 AJUSTE MICROTONAL

Cada uno de los doce semitonos mencionados anteriormente, en el contexto microtonal está recortado logarítmicamente en 100 partes. Aumentar una centésima de semitono significaría aplicar la misma ecuación contextualizada, donde la raíz sería 1200^{a} de 2 es decir 1,00057778950655.

Tabla 1. Frecuencias del sistema temperado

Primera octava: -----	Cuarta octava: -----	Séptima octava: -----
Do 1: 32.703	Do 4: 261,626	Do 7: 2093,005
Do# 1: 34.64	Do# 4: 277,183	Do# 7: 2217,461
Re 1: 36.708	Re 4: 293,665	Re 7: 2349,318
Re# 1: 38.891	Re# 4: 311,127	Re# 7: 2489,016
Mi 1: 41.20	Mi 4: 329,628	Mi 7: 2637,02
Fa 1: 43.65	Fa 4: 349,228	Fa 7: 2793,826
Fa# 1: 46.24	Fa# 4: 369,994	Fa# 7: 2959,955
Sol 1: 48.99	Sol 4: 391,995	Sol 7: 3135,963
Sol#1: 51.91	Sol#4: 415,305	Sol#7: 3322,438
La 1: 55	La 4: 440	La 7: 3520
La# 1: 58.27	La# 4: 466,164	La# 7: 3729,31
Si 1: 61.73	Si 4: 493,883	Si 7: 3951,066

Segunda octava: ----- Do 2: 65,406 Do# 2: 69,296 Re 2: 73,416 Re# 2: 77,782 Mi 2: 82,407 Fa 2: 87,307 Fa# 2: 92,499 Sol 2: 97,999 Sol#2: 103,826 La 2: 110 La# 2: 116,541 Si 2: 123,471	Quinta octava: ----- Do 5: 523,251 Do# 5: 554,365 Re 5: 587,33 Re# 5: 622,254 Mi 5: 659,255 Fa 5: 698,456 Fa# 5: 739,989 Sol 5: 783,991 Sol#5: 830,609 La 5: 880 La# 5: 932,328 Si 5: 987,767	Octava octava: ----- Do 8: 4186,009 Do# 8: 4434,922 Re 8: 4698,636 Re# 8: 4978,032 Mi 8: 5274,041 Fa 8: 5587,652 Fa# 8: 5919,911 Sol 8: 6271,927 Sol#8: 6644,875 La 8: 7040 La# 8: 7458,62 Si 8: 7902,133
Tercera octava: ----- Do 3: 130,813 Do# 3: 138,591 Re 3: 146,832 Re# 3: 155,563 Mi 3: 164,814 Fa 3: 174,614 Fa# 3: 184,997 Sol 3: 195,998 Sol#3: 207,652 La 3: 220 La# 3: 233,082 Si 3: 246,942	Sexta octava: ----- Do 6: 1046,502 Do# 6: 1108,731 Re 6: 1174,659 Re# 6: 1244,508 Mi 6: 1318,51 Fa 6: 1396,913 Fa# 6: 1479,978 Sol 6: 1567,982 Sol#6: 1661,219 La 6: 1760 La# 6: 1864,655 Si 6: 1975,533	

Fuente: Autores

Por ejemplo, si queremos hallar la frecuencia del mismo La 4 en cuestión con un cuarto de tono de elevación, tendríamos que tener en cuenta que estamos hablando también de 50 centésimas de semitonos. La frecuencia del La es 440 Hz

y multiplica al multiplicador, que corresponde a una centésima elevado a cincuenta, es decir:

$$440 \times 1,00057778950655^{50} = 452.89 \text{ Hz} = \text{La}_4 + 1/4$$

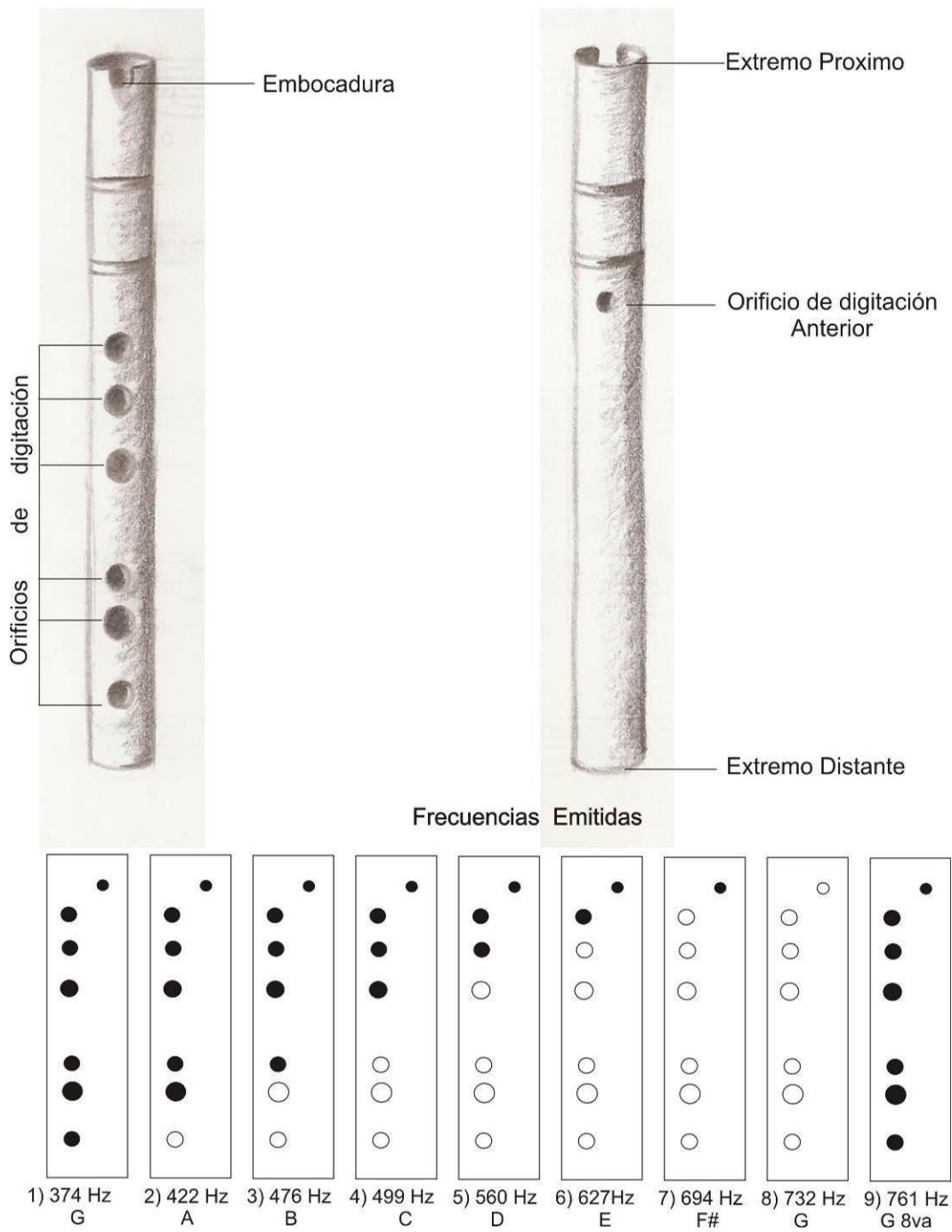
3.4 INSTRUMENTOS A UTILIZAR

Para crear un modelo satisfactorio que involucre la teoría y la práctica de manera continua, los instrumentos objeto de estudio son también representantes de nuestra historia y cultura, de tal manera que este modelo va de la mano del rescate del patrimonio, llevado a un plano superior en la música académica.

3.4.1 Quena en G. La quena, al igual que el quenacho, es un instrumento de origen quechua, originario de América del Sur, específicamente a lo largo de la cordillera de los Andes. Se dice que nació en el imperio inca y su uso se generalizó en todo su territorio e incluso más allá de los límites de dicha civilización, gracias a lo cual se encuentran quenenas desde Colombia hasta Argentina. El material generalmente empleado es la caña, aunque también las hubo de hueso y de barro cocido. Aunque no se conoce un sistema o formato de escritura musical inca, la primera referencia histórica de la quena se la debemos a los españoles conquistadores, quienes en sus bitácoras de conquista mencionaban extrañas flautas adornadas con plumas de cóndor. La quena es el instrumento aerófono andino que más ha trascendido, participando en gran parte de la música folklórica del territorio andino, como también en nuevas propuestas musicales de rock y música alternativa, entre otros.

Figura 3. Quena en G

QUENA EN G

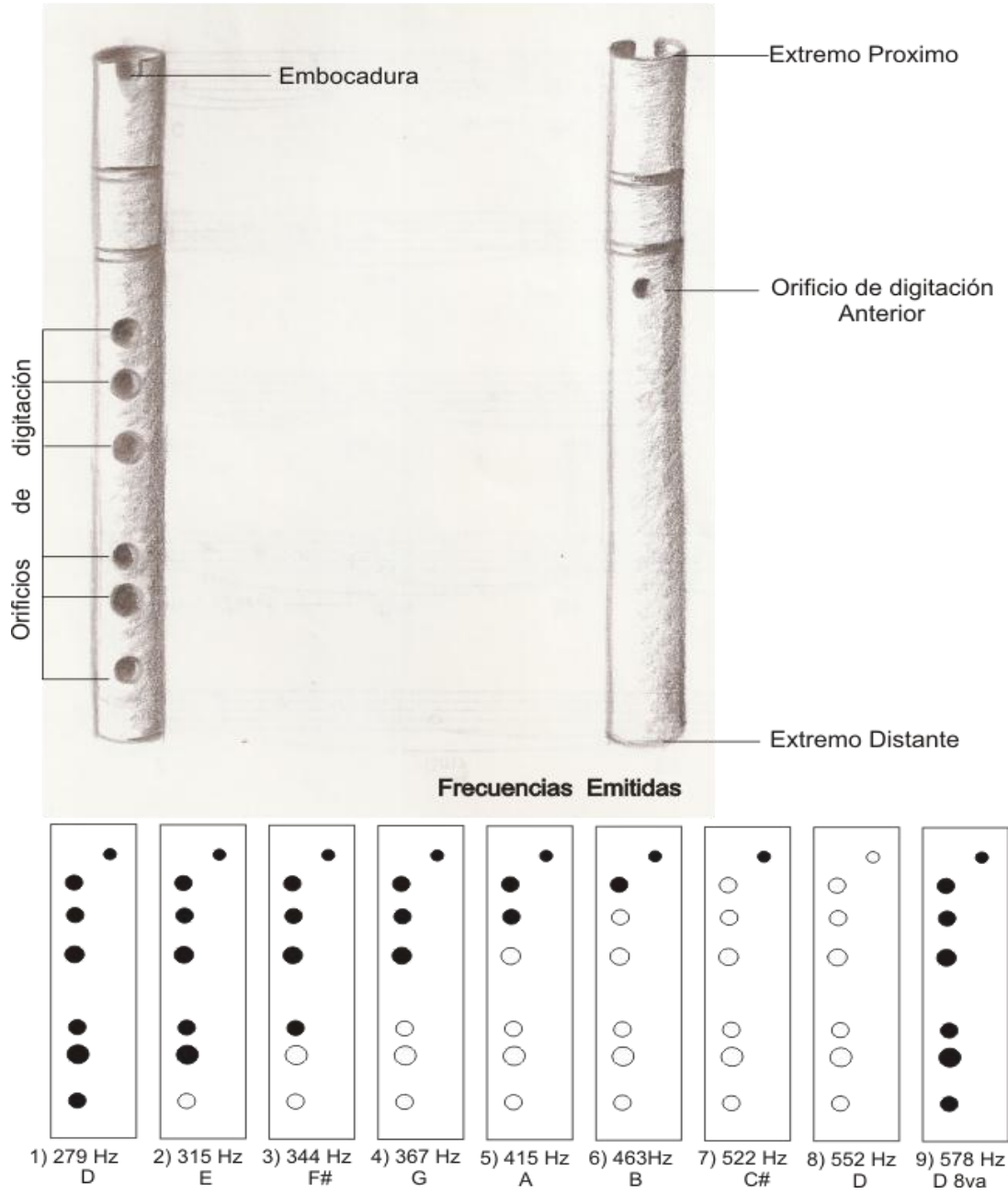


Fuente: Autores

3.4.2 Quenacho en D. Es un instrumento de origen quechua y ha sido un gran representante de muchas culturas indígenas del altiplano andino latinoamericano. Su territorio, es decir el espacio donde se ha visto involucrado en la cultura nativa local, se extiende por toda la cordillera de los Andes, desde el extremo sudeste de Argentina, hasta el extremo noreste de Venezuela. Como mencionamos anteriormente, ha sido pieza clave de expresión e interpretación artística desde tiempos precolombinos, lo que significa también que el quenacho moderno es un testigo vivo de evolución y transformación del sistema de afinación, lo que lo convierte en un objeto de investigación muy completo.

Figura 4. Quenacho En D

QUENACHO EN D



Fuente: Autores

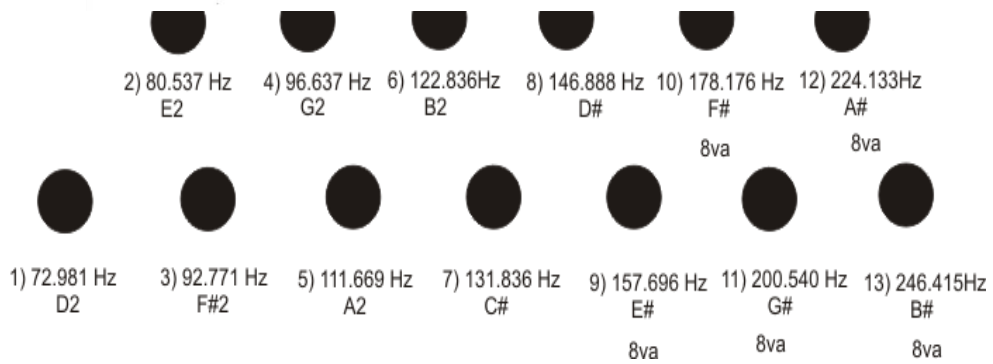
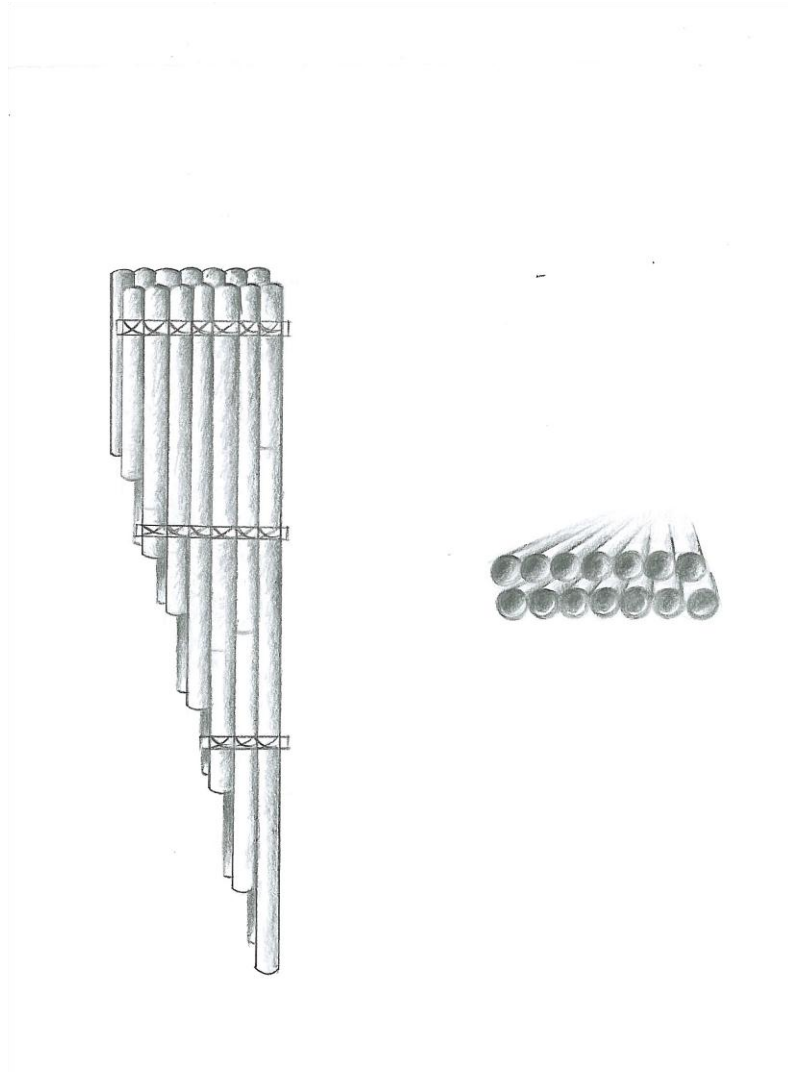
3.4.3 Toyo en D. Es un instrumento musical de tradición ancestral muy importante, perteneciente al folklor de los Andes, de origen preincaico y representativo de múltiples culturas en Perú, Chile, Argentina, Bolivia y Colombia.

Está constituido por dos hileras de tubos de caña de distintas longitudes, abiertos por un extremo y tapados por el otro. Cada hilera consta de seis y siete tubos de caña, la primera llamada ira y la segunda arca.

El toyo es normalmente utilizado en agrupaciones tradicionales folclóricas del altiplano andino.

Figura 5. Toyo En D

TOYO EN D

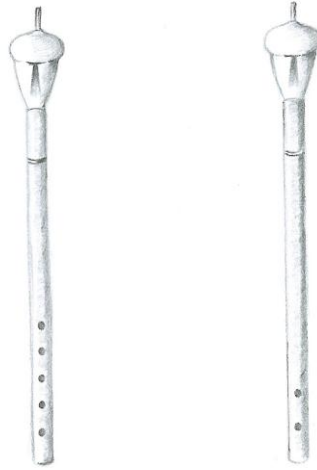


Fuente: Autores

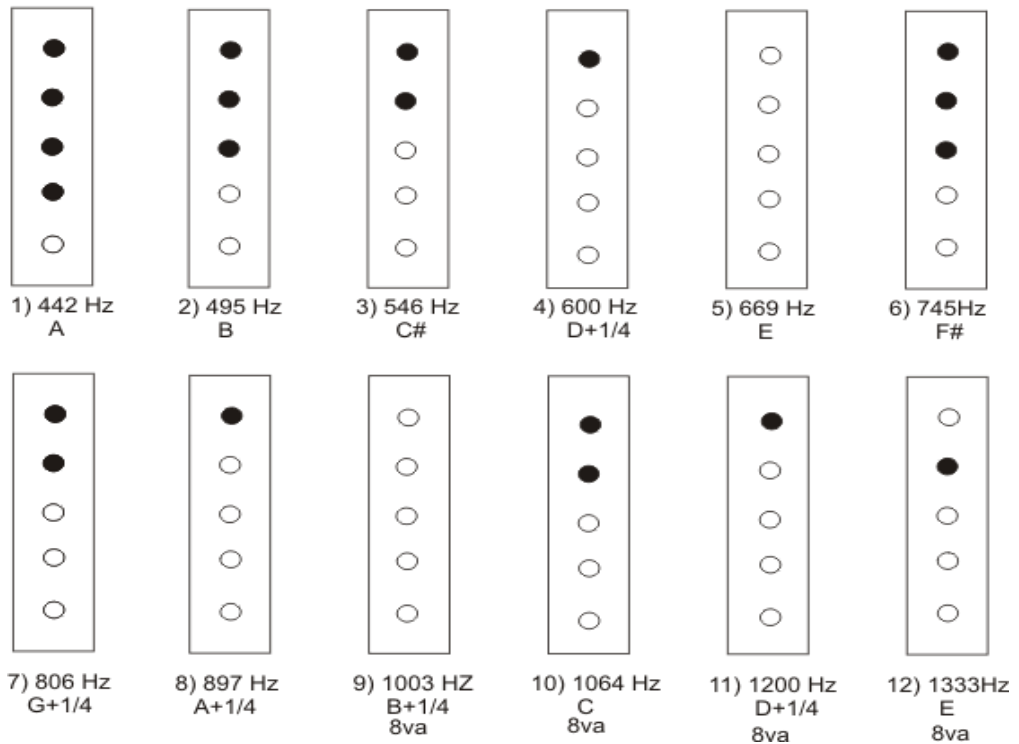
3.4.4 La Gaita Colombiana. La gaita colombiana es un instrumento ancestral que proviene de varios pueblos indígenas de la costa caribe colombiana, como los cunas, koguis y zenúes, quienes han conservado hasta nuestros días la tradición prehispánica de lo que es expresión musical indígena. A través de la historia, la gaita colombiana se ha visto transformada por influencias indígenas, africanas y españolas, convirtiendo el instrumento actual en un sobreviviente de la globalización, ya que es de los pocos instrumentos que aún conservan gran parte de su esencia de siglos atrás. Su cuerpo, generalmente hecho de cactus, está hecho a la medida del gaitero, por lo que es común ver gaitas con diferencia de tamaños y por consiguiente con diferencia de afinación. Generalmente se construyen en pares, gaita macho y gaita hembra, ambas hechas del mismo cactus y con el mismo procedimiento de construcción para evitar diferencias sonoras; nunca se combinan pares y se considera cada par único y personalizado para cada instrumentista.

Figura 6. Gaita Colombiana

GAITA COLOMBIANA



Frecuencias Emitidas



Fuente: Autores

4. LA OBRA

4.1 “THESIS”

Para cello solo y resonadores acústicos

DURACIÓN: 5'40”

INSTRUMENTACIÓN: Cello solo

NOTA:

Hacen parte de la pieza dos guitarras (amplificadas) ubicadas en el escenario alrededor del instrumento solista, utilizadas como resonadores acústica.

Los instrumentos de cuerda frotada han existido a lo largo de la historia, desde la Edad Media hasta nuestros tiempos, evolucionando de la mano de aquellas culturas en las cuales ha estado presente.

En nuestro territorio, desafortunadamente, no existe ningún instrumento autóctono de cuerda frotada, pero sin ir muy lejos encontramos el “Mbiké” (nowiké) boliviano, de origen precolombino, perteneciente a la tribu de los Tobas*. Se trata de un instrumento monocorde con cuerpo de lata o madera tallada y un arco de cerdas de cola de caballo o de oso hormiguero para producir el sonido al frotarlo. En culturas orientales como la china existen otros instrumentos autóctonos como el “erhu” o “nanhu” de dos cuerdas cuya sonoridad se produce al frotarlas con un arco, utilizado en las orquestas tradicionales chinas.

Reconociendo pues la existencia de dichos instrumentos autóctonos a nivel mundial, con estas cualidades organológicas, y no habiendo la posibilidad de utilizar de manera directa alguno de ellos, para fines de este modelo la pieza está diseñada para un instrumento con unas cualidades interpretativas y sonoras muy amplias y similares a los mencionados anteriormente como es el violonchelo,

teniendo muy en cuenta y resaltando que el objetivo técnico y sonoro de la composición puede ser aplicado a cualquiera de los demás instrumentos mencionados, obteniendo resultados similares.

Uno de los principales objetivos de esta pieza es resaltar un fenómeno físico del sonido inherente a la música, la resonancia acústica, y más exactamente la vibración por simpatía sonora.

La resonancia hace referencia a aquella capacidad que tienen los objetos de vibrar. Podría decirse que todos los objetos, como una mesa, una pared, una casa, un puente, un vidrio, el cuerpo humano y, en este caso particular, las cuerdas de un violonchelo y de una guitarra, son resonantes y tienen lo que se denomina “frecuencia de resonancia”, lo que les permite vibrar si cerca de ellos hay una presencia sonora con una frecuencia igual o muy cercana a ésta.

La vibración por simpatía sonora, en música, es un fenómeno que ocurre cuando una onda sonora con una frecuencia determinada producida por un instrumento (generador) golpea a otro (resonador) que, sin ser intervenido más que por las ondas que se desplazan en el aire, va a vibrar de manera natural en esa misma frecuencia o múltiplos de ésta (armónicos).

Teniendo en cuenta este principio, y que en los instrumentos de cuerda se produce este fenómeno con más frecuencia y naturalidad, se toma la decisión de escribir una obra en la que gran parte del contenido busque resaltar de manera intencional dicha resonancia por simpatía sonora.

Para tal fin se utilizaron dos guitarras, cada una con un par de cuerdas 4, 5 y 6 afinadas de la siguiente manera:


Figura 7. Afinaciones cuerdas de las guitarras

Guitarra 1	Guitarra 2
_____ E	_____ E
_____ A	_____ A-1/4
_____ C	_____ D
_____ G	_____ G#
_____ A+1/4	_____ B
_____ F	_____ D+1/4

Fuente: Autores

La nota LA de la guitarra 1 se repite dos veces, ya que una cuerda está afinada exactamente en su frecuencia natural (440 Hz), y otra aproximadamente $\frac{1}{4}$ de tono más abajo. En la guitarra 2 la quinta cuerda tendrá también un LA $\frac{1}{4}$ de tono más arriba, de tal manera que al ser producida dicha nota por el violonchelo se cause un choque entre las frecuencias, por ser éstas muy cercanas, y con esto un efecto sonoro un poco más complejo y con movimiento (estilo bending). Igual tratamiento recibe la nota RE de la guitarra 2, afinada en RE y RE $\frac{1}{4}$ de tono arriba.

Las demás cuerdas están afinadas exactamente en su frecuencia original y su resonancia será accionada cada vez que el instrumento solista pase por ellas, convirtiéndose pues, en algunos momentos de la obra, en un acompañamiento armónico a la línea melódica ejecutada por el violonchelo.

En la partitura, cada vez que se produce este resultado sonoro, está escrito el símbolo , seguido de un calderón ubicado sobre un silencio, indicando que

el ejecutante debe dar un espacio de silencio libre para permitir la audición de la resonancia generada en las cuerdas de las guitarras.

Es importante resaltar que dicho efecto de resonancia por simpatía sonora se produce a un volumen bajo, que solo se percibe si nos encontramos suficientemente cerca de las cuerdas de las guitarras (a unos 50 cm o 1mt). Por esta razón, y para lograr que dicho resultado sea audible con más facilidad, los instrumentos resonadores (las guitarras) tendrán un micrófono cerca a sus cuerdas, que amplificará la producción del sonido generado por la vibración por simpatía.

A nivel de forma, esta pieza está diseñada en tres secciones más una pequeña coda, construida con algunos elementos tomados de las secciones anteriores.

Tabla 2. Forma

SECCIONES	A	B	C	CODA
TIEMPO	= ca. 60	%	%	%

Fuente: Autores

La sección A está realizada a partir del puntillismo como herramienta compositiva, donde las notas LA y RE actúan casi todo el tiempo como notas pivot, es decir, notas principales que actúan como centro, sobre las cuales giran los demás sonidos, que por lo general siempre terminan resolviendo sobre ellas.

Figura 8. Extracto partitura cello: primera parte sección A

The musical score is written in bass clef with a 4/4 time signature. It begins with a tempo marking of $\text{♩} = \text{c.a. } 60$. The first system starts with a dynamic marking of f and includes the instruction "Sul ponticello y metalico". The second system starts at measure 5 and includes a dynamic marking of mf and the instruction "GLIS". The third system starts at measure 7 and includes dynamic markings of $cresc.$, mp , and mf . The fourth system starts at measure 9 and includes dynamic markings of f and mf . The score features various musical notations including accents, slurs, and triplets.

Fuente: Autores

Esta sección además muestra algunos recursos técnicos del instrumento, como son el pizzicato Bartok, el sul ponticello y el col legno batuto.

La sección B, bastante “tímbrica”, está enfocada a resaltar principalmente el efecto de resonancia a través de la vibración por simpatía sonora que, aunque presente durante toda la pieza, en esta sección se convierte en el punto de atracción. Algunas notas de la sección B quedan resonando terminada la frase del cello, creando una textura armónica complementaria.

Figura 9. Extracto partitura cello: segunda parte sección B

30 Energico po - co a po - co.....

33 mp f mp

36 f pizz. arco

Fuente: Autores

La sección C gira en torno a la realización de un pequeño juego melódico-armónico a través de notas graves en cuerdas al aire que, al ser ejecutadas, quedan resonando en las guitarras y acompañan a los armónicos naturales superiores realizados por el violonchelo.

Finalmente, la CODA hace una recordación de la pieza y reexpone parte de la idea inicial de A, más algunos elementos de B y C, terminando con especial énfasis recordando el efecto sonoro de resonancia por simpatía sonora.

(Ver anexo A)

4.2. “ANTÍTESIS”

Para gaita

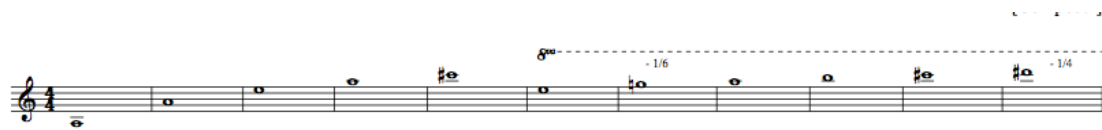
DURACIÓN: 3'00

INSTRUMENTACIÓN:

- Gaita Hembra
- Piano
- Clarinete

La obra Antítesis parte del cuestionamiento de cómo emplear el piano como instrumento unificador de dos sistemas musicales en una pieza netamente acústica. La herramienta principal en la composición es el uso del pedal como base de una atmósfera tímbrica, pensada como imitación del espectro de algunos sonidos principales de la gaita.

Figura 10. Primeros once parciales del sonido uno de la gaita en La



Fuente: Autores

La armonía fue pensada directamente como proyección de sus armónicos simples y compuestos, empleando la técnica de orquestación de espectro a la inversa, donde se orquestan sonidos que proyectan, en teoría, frecuencias consonantes, frente a las “no tonales” en cuestión, por medio del pedal y la caja de resonancia del piano.

Figura 11. Extracto introducción Antítesis

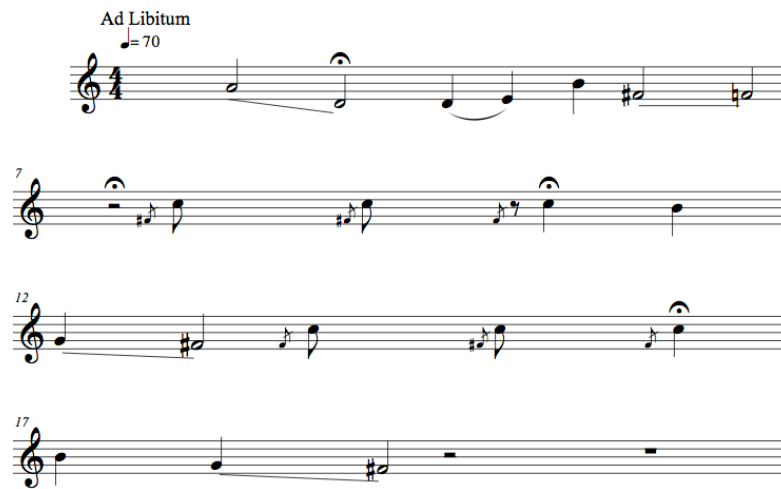
The image shows a musical score for Piano and Pno. (Piano) with three systems. The first system is labeled 'Piano' and features a treble clef with a key signature of one sharp (F#) and a 2/4 time signature. It includes a 'Pia.' marking and a '15^{ma}' measure. The second system is labeled 'Pno.' and includes a '5' measure. The third system is also labeled 'Pno.' and includes an '8' measure. Red circles highlight specific notes in the first system: the first two notes of the first measure, the second note of the second measure, and the first note of the third measure. Dynamic markings include *mp* and *pp*.

Fuente: Autores

Como podemos observar, la introducción de la pieza recrea teóricamente el espectro acústico que produce el primer sonido de la gaita. Las frecuencias de sus primeros once parciales están representadas en notas que, con la ayuda del pedal, resonarán y proyectarán a los tiempos armónicos comunes al estudio acústico del instrumento en cuestión.

La intervención musical de la gaita se basa en una melodía básica, con recursos técnicos como los glissandos y algunos efectos propios de su raíz étnica.

Figura 12. Primera frase de la melodía principal de la gaita



Fuente: Autores

En cuanto a la forma, Antítesis está escrita en forma libre por secciones, enlazadas por un motivo que permanece como agente unificador, ya que cada sección es contrastante con su adyacente. (Ver Anexo B).

4.3“SÍNTESIS”

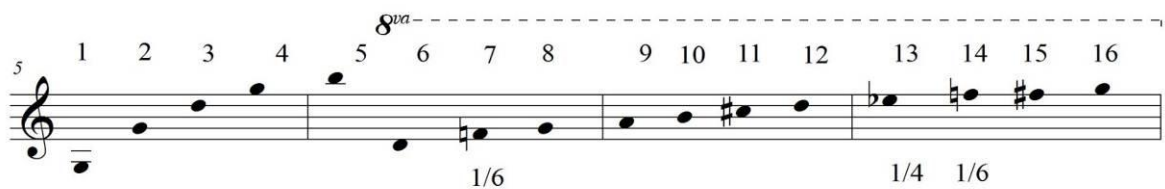
DURACIÓN: 3'50”

INSTRUMENTACIÓN:

- Quena en G
- Toyo
- Flauta traversa
- Clarinete en Bb
- Cello
- Piano
- Glockenspiel y plato suspendido

Síntesis es una pieza que parte de un análisis acústico a nivel espectral de la nota G de la quena, de donde son tomados algunos de los 16 primeros armónicos resultantes (armónicos parciales) y usados como una de las bases para realizar la instrumentación sobre la cual gira esta pieza, melódica y armónicamente.

Figura 13. Primeros 16 armónicos de la nota G de la quena

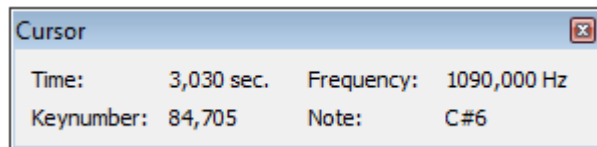
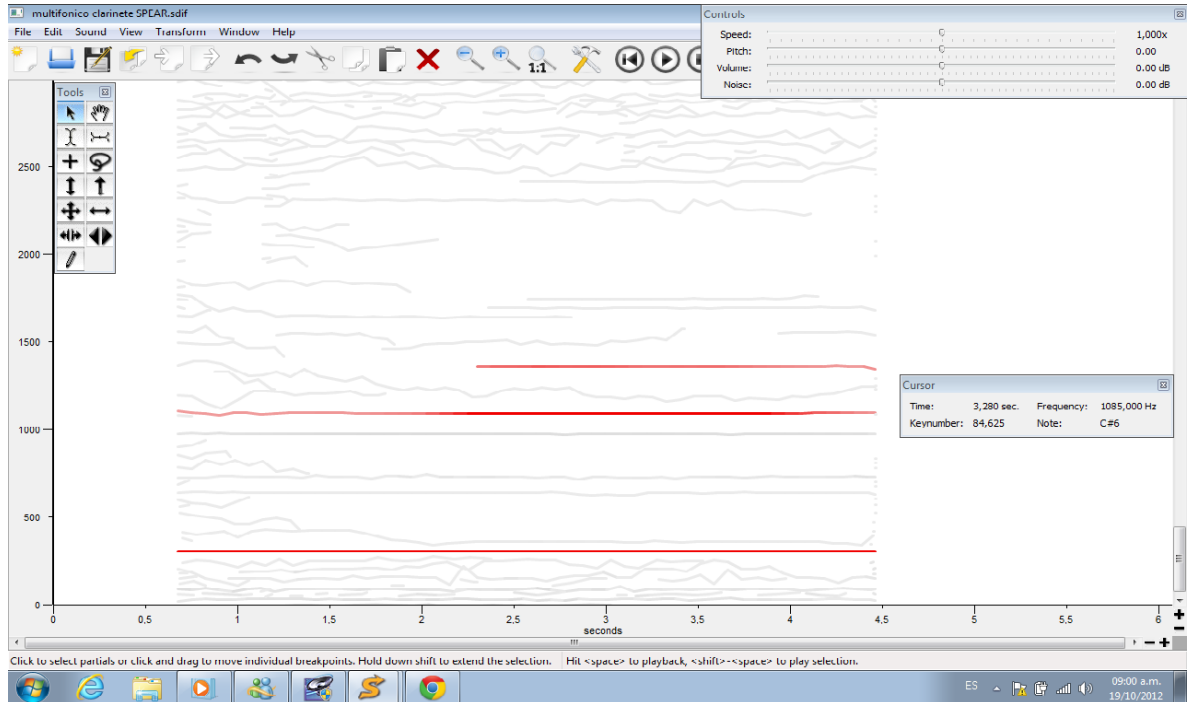


Fuente: Autores

Entre estos armónicos parciales se hacen muy importantes el G como fundamental, utilizado de manera reiterada generalmente por los instrumentos nativos quena y toyo durante gran parte de la pieza, los armónicos 3 (D), 4(G), 9(A), 13(Eb) y 15(F#) por el cello en la primera (A) y la segunda (B) sección, los armónicos 8(G), 10(B) y 12(D) por el piano en la segunda sección (B), y el armónico 11 (C#) como una de las primeras disonancias un $\frac{1}{4}$ de tono abajo, utilizado de inicio a fin por la flauta y el clarinete a través de la ejecución de multifónicos* como recurso técnico no convencional, ayudando a enriquecer de manera tímbrica la pieza.

* El término multifónico se refiere a la producción de dos o tres sonidos simultáneamente

Figura 14. Grafica análisis multifónico clarinete.



Fuente: Autores

Uno de los fines principales de “Síntesis” es mostrar la exploración de algunos recursos técnicos ejecutados por los instrumentos nativos xenarmónicos y los occidentales temperados, como una herramienta compositiva eficaz en la construcción y creación de una pieza musical contemporánea con un buen encaje sonoro de los mismos, donde el “timbre” generado por la ejecución de dichos recursos, más que la armonía, melodía o ritmo, toma el papel protagónico.

Algunos recursos técnicos utilizados son: sonidos aeolios, notas armónicas, frullatos y cuartos de tono, además de los multifónicos.

En cuanto a la forma, esta pieza está construida bajo una estructura ternaria

Tabla 3. Forma 2

SECCIONES	A	B	PUENTE	C
TIEMPO			Ad libitum	

Fuente: Autores

A y B parten de la idea de creación de un ambiente sonoro (aéreo) agógico, aparentemente sin un tiempo o métrica establecida, pero no ausente. Los instrumentos temperados interactúan entre sí a través de ostinatos desdibujados a nivel rítmico, pero conservando su esencia sonora, convirtiéndose entonces en una especie de colchón sonoro que acompaña a los instrumentos protagónicos, que en este caso son la quena y el toyo.

Para conectar la sección B con C hay un pequeño puente que expone melódicamente algunos elementos a desarrollar en C, dadas las características estáticas a nivel tímbrico y calmo de B, en contraste la intención poco agresiva, ligera y bastante rítmica de C.

Finalmente, la sección C, con el manejo de un motivo rítmico reiterativo que va de una voz a otra, resalta principalmente por sus amalgamas rítmicas y tiempo ágil, mostrando una lucha entre los dos mundos sonoros, intentando cada uno de ellos ser protagonista: los instrumentos nativos a través de la libertad de ejecución, sus diferentes recursos técnicos y dinámicas; los occidentales con su bloque sonoro, polifonía e intervenciones solísticas del cello y la flauta traversa, respectivamente. (Ver Anexo C)

4.4 MÁTESIS

Para Quenacho.

DURACIÓN: 3'30"

INSTRUMENTACIÓN:

- Quenacho
- Flauta
- Clarinete
- Violonchelo
- Piano
- Multipercusión (vibráfono, gong, percusión menor)

Mátesis es una pieza cuyo propósito principal es mostrar las herramientas compositivas a nivel tímbrico que pueden surgir a partir de la exploración acústica de las articulaciones con que se produce un sonido. Su punto de partida es el concepto de la orquestación de armónicos parciales y formantes que conforman el ataque de un instrumento aerófono (quenacho), distribuyendo sus componentes tonales y, dentro de lo posible, los no tonales, tanto armónica como melódicamente.

El instrumento de estudio, presenta una afinación particular: los artesanos buscan de manera personal involucrar el temperamento occidental en sus instrumentos ancestrales, cuya construcción tradicional posee aún muchas características del sistema original de estos instrumentos, dando como resultado un artefacto de afinación propia con aproximación a la división tonal moderna, pero con muchas herramientas sonoras y melódicas únicas en cada ejemplar.

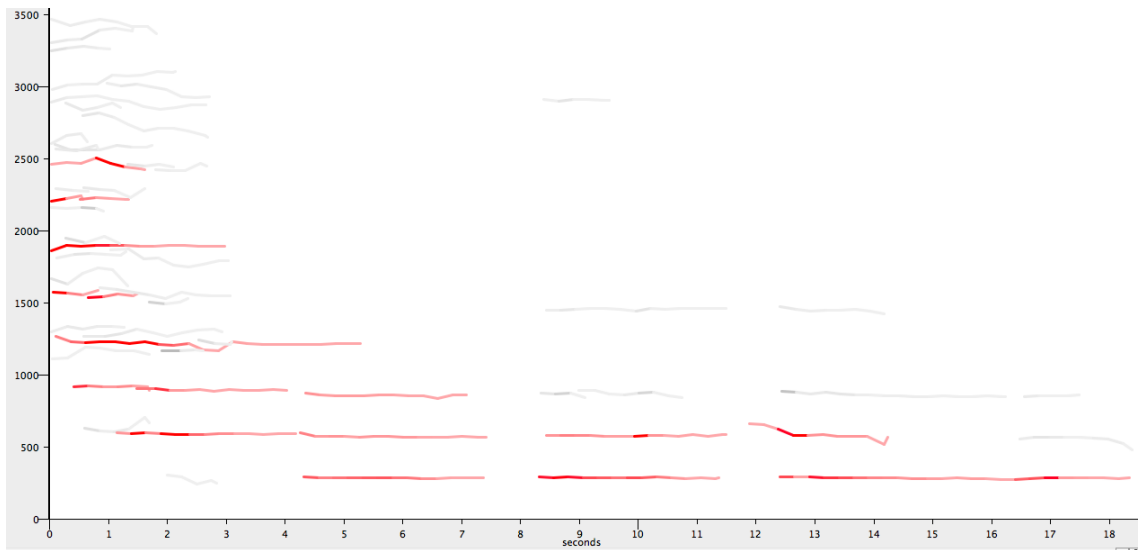
Figura 15. Primeros once parciales de la serie armónica del Re (293,665 Hz) como fundamental. Los microtonos generados por este proceso se indican con $1/6$ y $1/4$ de aproximación, de acuerdo a su posición dentro del sistema.



Fuente: Autores

El fundamento parte de la orquestación de los armónicos de la misma manera como aparecen en el análisis, con el objetivo de recrear teóricamente la misma sonoridad orquestada. Así pues, y teniendo en cuenta la particular afinación del quenacho, tenemos lo siguiente:

Figura 16. Espectrograma del análisis del primer sonido del quenacho



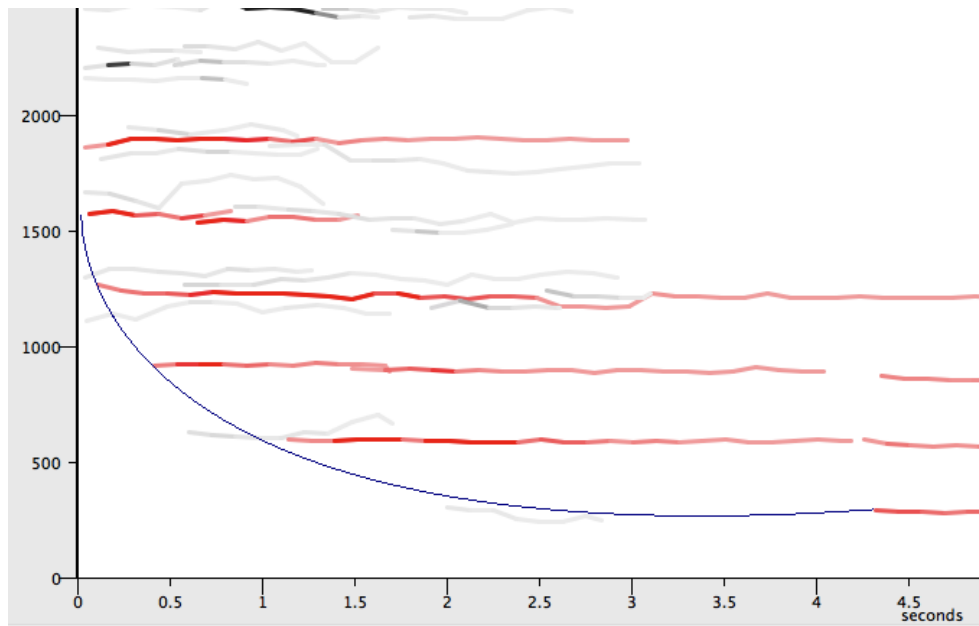
Fuente: Autores

Aquí vemos el espectrograma del análisis del primer sonido del quenacho. El ejemplo se ha *editado* dilatando su tiempo, para así ampliar y hacer más amigable

la explicación gráfica. La muestra consiste en una demostración de la proyección sonora que tiene el instrumento haciendo un sforzato; como se puede observar, se resaltan en primer lugar sus parciales superiores y la frecuencia fundamental se produce luego de un poco más de cuatro segundos luego de iniciar la producción del sonido.

En orden de aparición tendríamos f8, f7, f6 y f5 sonando desde el mismo instante del ataque, mientras que f4, f3, f2 y f aparecen progresivamente.

Figura 17. Análisis articulación sforzato



Fuente: Autores

Según el análisis, la articulación sforzato tiene la particularidad de producir el sonido, partiendo siempre de los parciales más superiores dentro de lo posible, y como vemos en la gráfica, también hay cierta proporción en los intervalos de tiempo.

En cuanto a la forma, podríamos decir que se implementa una estructura de arco pero con un desarrollo libre. Las ideas tímbricas representativas de cada sección están explícitamente marcadas, pero el contexto de la pieza no pretende mostrar un desarrollo formal, ya que el quenacho siempre presentará una única sección ad libitum durante toda la pieza (espontaneidad controlada), dando cabida a la improvisación pero sin olvidar parámetros establecidos para seguir con el discurso musical y culminarlo. (Ver Anexo D).

5. IMPACTO

Este modelo pretende marcar un precedente un precedente en la contexto musical santandereano. La temática, la instrumentación y las demás herramientas utilizadas son el mejor equipo físico y virtual que pudiera recrear el objetivo principal del proyecto.

La musicalidad de la propuesta es un elemento único e innovador en Santander y posiblemente en el país. Las técnicas musicales aplicadas en esta composición son de gran ayuda a la hora de transformar un ambiente en historia. La música como se conoce no va a ser lo que se va a mostrar en esta sustentación, sino por el contrario, la investigación de fenómenos acústicos y las nuevas atmósferas sonoras creadas serán el gran símbolo del trabajo.

Por último, esta es una excelente oportunidad para empezar con la ardua tarea de crear un espacio cultural que fomente la creación artística moderna y, a su vez, educar un público hacia sonoridades con tintes contemporáneos, ya que el modelo y su sustentación musical tienen la energía necesaria para generar un impacto que sería atendido con respeto y tolerancia por parte del público.

CONCLUSIONES

Es importante destacar con este trabajo la importancia que tiene la implementación de la tecnología en las creaciones artísticas de carácter moderno. En el trabajo conjunto de ciencia y arte siempre encontraremos elementos positivos que expresen de manera explícita o implícita nuestra realidad humana.

La música de siglo XXI, como toda expresión artística del momento, precisa de una ampliación conceptual acorde al movimiento evolutivo de la sociedad. El ser humano crece intelectual y socialmente a pasos inimaginables en tiempos pasados, y la labor del artista, tanto intérprete como creador, es encontrar las herramientas que puedan expresar el contexto real, un contexto cada día mas denso y variable.

Dentro de la práctica, cabe resaltar el logro de un sincretismo musical entre dos culturas diferentes, primero por la autenticidad y singularidad de cada una de ellas, y segundo por la ampliación de conceptos, técnicas y herramientas que ayudaron a la obtención de un nuevo y diferente resultado musical. Todo como producto de un proceso educativo vivido en nuestro paso por la academia y de una incesante búsqueda por generar nuevas propuestas sonoras.

Consideramos que los elementos compositivos tenidos en cuenta para el diseño de este modelo pueden ser de gran utilidad a otros músicos interesados en el campo de la composición que deseen seguir investigando y ampliando sus conocimientos en el tema, permitiendo solidificar aun más el trabajo, trazando y alcanzando nuevos objetivos para él.

BIBLIOGRAFÍA

CADIZ Rodrigo F. Centro de Investigación en Tecnologías de Audio, Instituto de Música, Pontificia Universidad Católica de Chile. Síntesis de sonido. [Citado el 15 de septiembre de 2012]. [En línea]. Disponible en: http://www.rodrihocadiz.com/imc/html/S_intesis_digital_sonidos.html

FRANCOIS, Rose. En artículo, introducción a la organización de la altura en la música espectral francesa, Facultad de arte y ciencias musicales centro de estudios electroacústicos.

WEISSENBOCK, Enrique. Instrumentos musicales aborígenes 1 parte. [Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina. [Citado el 10 de agosto de 2012]. [En línea]. Disponible en: <http://comodororivadavia.escribirte.com.ar/vota/931.htm>

YANNIK, Marchegay Documentación Española: Francia .Ajuste Microtonal. [Citado el 20 de agosto de 2012]. [En línea]. Disponible en: <http://www.myriad-online.com/resources/docs/melody/espanol/microtone.htm>

ANEXOS

"Thesis"

24 arco

mp p

30 Energico po - co a po - co.....

33 mp f mp

36 f pizz Bartok 3

39 mp armonicis

42 p

45 rall mp

48 rall a tempo

"Thesis"

51 *rall* *a tempo*
f

54 *mf*

57 GLIS *f* *ff* pizz.

59 arco

62 *mf* *p* *ff*

65 *pp*

Detailed description: This page of a musical score for the piece "Thesis" contains measures 51 through 65. The music is written in bass clef with a key signature of one flat (B-flat). Measure 51 begins with a *rall* (rhythm) marking, followed by a *a tempo* marking. The dynamic starts at *f* (forte). Measure 54 has a dynamic of *mf* (mezzo-forte). Measure 57 features a *GLIS* (glissando) marking, a dynamic of *f*, and a *ff* (fortissimo) dynamic later in the measure. A *pizz.* (pizzicato) marking is present at the end of measure 57. Measure 59 is marked *arco* (arco). Measure 62 shows dynamics of *mf*, *p* (piano), and *ff*. Measure 65 ends with a *pp* (pianissimo) dynamic. The score includes various musical notations such as slurs, accents, and dynamic hairpins.

Anexo B. Antítesis

Antítesis

para gaita

Music by: Luis Miguel Delgado Grande

$\text{♩} = 60$

Gaita hembra

Clarinet in B \flat

Piano

mp
And.

15^{mo}

This system contains the first four staves of the score. The top two staves are for Gaita hembra and Clarinet in B-flat, both in treble clef and 2/4 time. The piano part is in grand staff (treble and bass clefs). The piano part begins with a melody in the right hand, marked *mp* and *And.*, featuring a triplet and a 15th-measure rest. The bass line is mostly rests.

Fl.

B \flat Cl.

Pno.

mp

pp

pp

This system contains the next four staves. The top two staves are for Flute and Clarinet in B-flat, both in treble clef. The piano part continues in grand staff. The right hand has a melodic line, and the left hand has a bass line with a *pp* dynamic. A *pp* dynamic is also indicated at the end of the system.

©

The musical score for 'Antitesis' consists of two systems of staves. The first system covers measures 8 and 9. The instruments are Flute (Fl.), B♭ Clarinet (B♭ Cl.), and Piano (Pno.).

Measure 8: The Flute and B♭ Clarinet staves are empty. The Piano part features a melodic line in the bass clef and a block of chords in the treble clef. A forte (*f*) dynamic marking is present. The piano part ends with a fermata.

Measure 9: The Flute and B♭ Clarinet staves are empty. The Piano part continues with dense chordal textures in both the treble and bass clefs. The piano part ends with a fermata.

Ad libitum

Antitesis

3

11 $\text{♩} = 45$

Fl.

B♭ Cl.

let ring

let ring

Pno. *pppp*

15 *p* *ppp*

Fl.

B♭ Cl.

Pno.

The musical score is divided into two systems, each containing staves for Flute (Fl.), Bass Clarinet (B♭ Cl.), and Piano (Pno.).

System 1 (Measures 19-23):

- Flute (Fl.):** Measures 19-23. The melody consists of quarter notes and eighth notes, with a fermata over the final note in measure 23.
- Bass Clarinet (B♭ Cl.):** Measures 19-23. The part is mostly silent, with some faint markings in measures 20 and 21.
- Piano (Pno.):** Measures 19-23. The right hand plays a complex rhythmic pattern of eighth and sixteenth notes. The left hand plays a simpler pattern of quarter notes. Dynamics include *dim.* in measures 20 and 21.

System 2 (Measures 23-27):

- Flute (Fl.):** Measures 23-27. The melody continues with quarter notes and eighth notes, ending with a fermata in measure 27.
- Bass Clarinet (B♭ Cl.):** Measures 23-27. The part is mostly silent.
- Piano (Pno.):** Measures 23-27. The right hand continues its rhythmic pattern. The left hand plays quarter notes. Dynamics include *pppp* in measures 25 and 26.

27 $\text{♩} = 60$

Fl.

B♭ Cl.

Pno.

15^{mo}-----, *f*

pp *f* *ff*

ff *pp* *pp* *pp*

29

Fl.

B♭ Cl.

Pno.

f *f*

ff *pp*

The image displays a musical score for measures 30 and 31 of a piece titled "Antitesis". The score is arranged in two systems, each containing three staves: Flute (Fl.), B♭ Clarinet (B♭ Cl.), and Piano (Pno.).

Measure 30:

- Flute (Fl.):** The staff is empty.
- B♭ Clarinet (B♭ Cl.):** The staff contains a melodic line starting with a quarter note, followed by eighth notes, and ending with a half note. A dynamic marking *dim.* is present below the staff.
- Piano (Pno.):** The piano part features a continuous eighth-note accompaniment in the bass clef. The right hand has a few notes, including a chord marked with a *v* dynamic.

Measure 31:

- Flute (Fl.):** The staff is empty.
- B♭ Clarinet (B♭ Cl.):** The staff contains a melodic line with a *dim.* marking. It features a long, sweeping slur over several notes.
- Piano (Pno.):** The piano part continues with the eighth-note accompaniment in the bass clef. The right hand has a few notes, including a chord marked with a *v* dynamic.

Antitesis

34 $\text{♩} = 45$

Fl.

B♭ Cl.

Pno.

f *pp* *8vb* $\text{♩} = 60$

39

Fl.

B♭ Cl.

Pno.

8vb *mp* *pp*

Musical score for measures 42-50 of the piece "Antitesis". The score is arranged in three systems, each containing staves for Flute (Fl.), B♭ Clarinet (B♭ Cl.), and Piano (Pno.).

Measures 42-46:

- Flute:** Measures 42-46 are mostly rests. A long hairpin crescendo begins at measure 42 and extends through measure 46.
- B♭ Clarinet:** Measures 42-46 are mostly rests.
- Piano:** Measures 42-46 feature a complex rhythmic pattern. Measure 42 starts with a sixteenth-note triplet marked *(8^{va})*. The texture includes chords and moving lines in both hands. Measure 46 ends with a dynamic marking of *f*.

Measures 47-50:

- Flute:** Measures 47-50 are mostly rests. A long hairpin crescendo begins at measure 47 and extends through measure 50.
- B♭ Clarinet:** Measures 47-50 are mostly rests.
- Piano:** Measures 47-50 feature a complex rhythmic pattern. Measure 47 starts with a dynamic marking of *pp*. Measure 49 has a dynamic marking of *f*. The texture includes chords and moving lines in both hands. Measure 50 ends with a dynamic marking of *pp*.

49

Fl.

B \flat Cl.

Pno.

50

Fl.

B \flat Cl.

Pno.

53

Fl.

B♭ Cl.

Pno.

Antítesis

para gaita

Music by: Luis Miguel Delgado Grande

Gaita Hembra

$\text{♩} = 60$



Ad libitum

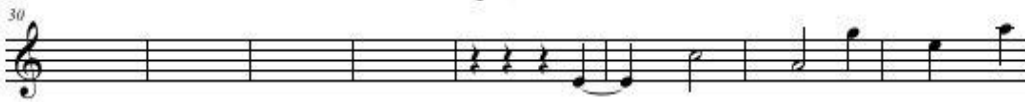
$\text{♩} = 45$



$\text{♩} = 60$



$\text{♩} = 45$



$\text{♩} = 60$



©

Antítesis

para gaita

Music by: Luis Miguel Delgado Grande

Gaita Hembra

The musical score for "Antítesis" for Gaita Hembra is written on a single treble clef staff. It begins with a key signature of one sharp (F#) and a 2/4 time signature. The tempo is marked with a quarter note equal to 60 (♩=60). The score is divided into measures, with measure numbers 9, 18, 27, 30, 36, 44, 50, and 55 indicated. The piece features a variety of dynamics, including forte (f), piano (p), mezzo-forte (mf), and decrescendo (dim.). Articulations such as accents (>), slurs, and trills (tr) are used throughout. The score concludes with a double bar line at measure 55.

Antítesis

para gaita

Music by: Luis Miguel Delgado Grande

Gaita Horn

Piano

mp

Xeo

mp

pp

f

ring

ring

p

♩ = 60

15^{ma}

♩ = 45

5

8

10

Pno.

Pno.

Pno.

©

2 let ring Antitesis

14

Pno. *ppp*^g

18 *ppp* *dim.* *dim.* *pppp*

22 *pppp*

27 *pp* *f* *ff* *ff* *pp* *pp* *f*

60

INTV

Antitesis

The image shows a musical score for piano, consisting of four systems of staves. Each system is labeled 'Pno.' on the left. The score is in a key with one sharp (F#) and a common time signature. Measure 29 features a treble clef with a chord of F#4, G4, and A4, followed by a melodic line in the bass clef. A dynamic marking of *f* is present. Measure 30 shows a treble clef with a melodic line starting on F#4, marked *pp*. Measure 31 has a treble clef with a melodic line starting on G4, marked *f*, and a bass clef with a rhythmic accompaniment. Measure 35 has a treble clef with a melodic line starting on F#4, marked *pp*, and a bass clef with a rhythmic accompaniment. The score includes various musical notations such as accidentals, dynamics, and articulation marks.

4

Antitesis

$\text{♩} = 60$

Pno.

Pno.

Pno.

Pno.

55

Pno.

Antitesis

The image shows a musical score for piano (Pno.) on a grand staff. The score is divided into two measures. Measure 55 is mostly blank. Measure 56 contains musical notation for both hands. The right hand has a series of notes, and the left hand has a series of notes. A dynamic marking 'sfz' is present in the left hand. A hairpin symbol is also present in the left hand. The word 'Antitesis' is written above the staff. The page number '5' is in the top right corner.

Anexo C. Síntesis

Síntesis

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

Ad libitum

Flute 1

Quena en G 2

Toyo 3

Clarinet in B \flat

Cello

Glockenspiel

Piano

Musical score for measures 11-13. The score includes staves for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. Measure 11 features a dynamic marking of *ff*. Measure 12 includes a *1/4* time signature change. Measure 13 contains a triplet of eighth notes in the Glk. part.

Musical score for measures 14-16. The score includes staves for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. Measure 14 includes a dynamic marking of *p*. Measure 15 includes a dynamic marking of *f* and the instruction "Sul ponticello Agresivo". Measure 16 includes a dynamic marking of *p* and the instruction "FRULL".

Musical score for measures 17-18. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The Fl. 1 part has rests. The Qn 2 part has a single note. The Ty 3 part has a long note with a slur. The B♭ Cl. part has a single note. The Vc. part has a single note. The Glk. part has a continuous rhythmic pattern with dynamics *mf* and *mp*. The Pno. part has a few notes.

Musical score for measures 19-20. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The Fl. 1 part has a note with a slur and a "bending" instruction. The Qn 2 part has a melodic line with a slur. The Ty 3 part has a long note with a slur. The B♭ Cl. part has a long note with a slur and a "pizz." instruction. The Vc. part has a melodic line with a slur and a "pizz." instruction. The Glk. part has a continuous rhythmic pattern with dynamics *mf* and *mp*. The Pno. part has a few notes with a dynamic of *f*.

Musical score for measures 21-22. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B. Cl., Vc., Glk., and Pno. Measure 21 features a large slur over the strings and woodwinds. Measure 22 includes dynamics *mf* and *mp* for the piano part.

Musical score for measures 23-24. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B. Cl., Vc., Glk., and Pno. Measure 23 features a large slur over the strings and woodwinds. Measure 24 includes the instruction *FRULL* for the strings and a dynamic *f* for the piano part.

Musical score for measures 25-26. The score includes parts for Flute 1 (FL. 1), Clarinet in B-flat (B♭ Cl.), Violin (Vc.), Viola (Vl.), Cello (Glk.), and Piano (Pno.).

- FL. 1:** Measure 25 has a whole rest. Measure 26 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Qn 2:** Measure 25 has a whole rest. Measure 26 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Ty 3:** Measure 25 has a whole rest. Measure 26 has a whole note chord (F#4, C#5).
- B♭ Cl.:** Measure 25 has a whole rest. Measure 26 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Vc.:** Measure 25 has a whole rest. Measure 26 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Glk.:** Measure 25 has a sixteenth-note pattern (F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4) with dynamics *mp* and *mf*. Measure 26 has a sixteenth-note pattern (F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4) with dynamics *mf*.
- Pno.:** Measure 25 has a whole rest. Measure 26 has a whole note chord (F#4, C#5) with dynamics *mf*.

Musical score for measures 27-28. The score includes parts for Flute 1 (FL. 1), Clarinet in B-flat (B♭ Cl.), Violin (Vc.), Viola (Vl.), Cello (Glk.), and Piano (Pno.).

- FL. 1:** Measure 27 has a whole rest. Measure 28 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Qn 2:** Measure 27 has a whole rest. Measure 28 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Ty 3:** Measure 27 has a whole rest. Measure 28 has a whole note chord (F#4, C#5).
- B♭ Cl.:** Measure 27 has a whole rest. Measure 28 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Vc.:** Measure 27 has a whole rest. Measure 28 has a whole note chord (F#4, C#5).
- Glk.:** Measure 27 has a sixteenth-note pattern (F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4) with dynamics *mf*. Measure 28 has a sixteenth-note pattern (F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, F#4) with dynamics *mf*.
- Pno.:** Measure 27 has a whole rest. Measure 28 has a whole note chord (F#4, C#5) with dynamics *mf*.

Sintesis

Musical score for measures 29-31. The score includes staves for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The Fl. 1 part features a melodic line with slurs and accents. The Qn 2 part has a complex, rhythmic figure with slurs and accents. The Ty 3 part plays a rhythmic pattern of eighth notes. The B♭ Cl. part has a sustained chord with a slur. The Vc. part has a melodic line with slurs and accents. The Glk. part has a rhythmic pattern of eighth notes with a slur and an accent. The Pno. part has a rhythmic pattern of eighth notes with a slur and an accent.

Musical score for measures 32-33. The score includes staves for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The Fl. 1 part has a melodic line with a slur and an accent. The Qn 2 part has a complex, rhythmic figure with a slur and an accent. The Ty 3 part is silent. The B♭ Cl. part is silent. The Vc. part has a melodic line with a slur and an accent, and the word "arco" is written above the staff. The Glk. part has a rhythmic pattern of eighth notes with a slur and an accent. The Pno. part is silent.

♩ = c.a 100

Musical score for measures 36-51. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The key signature is two sharps (F# and C#), and the time signature is 4/4. The tempo is marked as c.a 100. The Vc. part is marked "Enérgico arco". The Glk. part is marked "Plato suspendido".

Musical score for measures 41-51. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The key signature is two sharps (F# and C#), and the time signature is 4/4. The Fl. 1 part has a dynamic marking of *mf* and a triplet of eighth notes. The Qn 2 part has a dynamic marking of *f*. The Vc. part has a dynamic marking of *mp*. The Glk. part has a dynamic marking of *mf*. The Pno. part has a dynamic marking of *mf*.

Síntesis

Musical score for measures 45-57. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The key signature is one sharp (F#) and the time signature is 4/4. Measure 45 is marked with a dynamic of *p*. Measure 57 is marked with a dynamic of *f*. The Glk. part is marked "Plato suspendido" and features a suspended cymbal sound effect. The Pno. part features a complex rhythmic pattern with many sixteenth notes.

Musical score for measures 48-57. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The key signature is one sharp (F#) and the time signature is 4/4. Measure 48 is marked with a dynamic of *p*. Measure 57 is marked with a dynamic of *f*. The Glk. part is marked "Plato suspendido" and features a suspended cymbal sound effect. The Pno. part features a complex rhythmic pattern with many sixteenth notes.

Musical score for measures 50-52. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The Fl. 1 part has a dynamic marking of *sf* and a slur over measures 51-52. The Qn 2 part has a dynamic marking of *f* and a slur over measures 51-52. The Pno. part has a dynamic marking of *p* and a continuous eighth-note accompaniment.

Musical score for measures 53-56. The score includes parts for Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The Fl. 1 part has a dynamic marking of *sf* and a slur over measures 53-56. The B♭ Cl. part has a dynamic marking of *ff* and a slur over measures 53-56. The Glk. part has a dynamic marking of *mf* and a slur over measures 53-56. The Pno. part has a dynamic marking of *mf* and a continuous eighth-note accompaniment. The Glk. part includes the instruction "Glockenspiel" and a triplet of eighth notes in measure 56.

50

Fl. 1

Qn 2

Ty 3

B♭ Cl.

Vc.

Glk.

Pno.

rall

ff

p

Sul ponticello
Agresivo
ff 3

Plato suspendido
pp

p

f

Detailed description: This page of a musical score, titled 'Sintesis', is numbered 11. It features seven staves for different instruments: Fl. 1, Qn 2, Ty 3, B♭ Cl., Vc., Glk., and Pno. The score begins at measure 50. The Fl. 1 part has a melodic line with a 'rall' instruction. The Qn 2 part has a dynamic marking of *ff*. The Ty 3 part has a dynamic marking of *ff*. The B♭ Cl. part has a dynamic marking of *p*. The Vc. part has a dynamic marking of *ff* and a '3' (triple) marking, with the instruction 'Sul ponticello Agresivo'. The Glk. part has a dynamic marking of *pp* and the instruction 'Plato suspendido'. The Pno. part has a dynamic marking of *p*. The score ends with a double bar line and a dynamic marking of *f*.

Flute 1

"SÍNTESIS"

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

Clarinete

♩ = c.a 60

p

bending

p

3

2

FRULL

♩ = c.a 100

4

3

mf

3

2

2

mf

p

©benitezcamilo@hotmail.com

Quena en G 2

"SÍNTESIS"

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

Clarinete

♩ = c.a 60

2

FRULL

FRULL

3

♩ = c.a 100

3

f

f

3

©benitezcamilo@hotmail.com

2 "Sintesis"

50 *f*

61 *ff*

7

The image shows a musical score for a piece titled "Sintesis". It consists of two staves. The first staff is in 3/8 time and begins at measure 50. It features a melodic line starting with a forte (*f*) dynamic, marked with a wavy line above it. The melody is characterized by a series of eighth notes with a wavy line above them, suggesting a tremolo or vibrato effect. A large slur covers the first six measures of this staff. The second staff is in 4/4 time and begins at measure 61. It starts with a fortissimo (*ff*) dynamic. The first measure contains a whole note chord, followed by a half note chord, and then a whole note chord. The piece concludes with a final chord in the fourth measure of this staff. A section marked with a '7' and a thick line is located between the two staves.

"SÍNTESIS"

Clarinete

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

4 $\text{♩} = \text{c.a } 60$ 12 FRULL

19 3

25 3

29 $\text{♩} = \text{c.a } 100$ 6 3

40 4 *ff*

47 *ff*

51 2 3 *ff*

58 3 *ff*

Clarinet in B \flat

"SÍNTESIS"

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

Clarinete

4 $\text{♩} = \text{c.a } 60$

8 *p*

12 *p*

19 *p*

27 *p*

36 $\text{♩} = \text{c.a } 100$

46

52

59 *p*

©benitezcamilo@hotmail.com

2

"Sintesis"

Musical score for "Sintesis". The score consists of two staves. The first staff is in 3/8 time and contains measures 54 through 60. It features a series of eighth notes and chords, with some notes marked with accents. The second staff is in 4/4 time and contains measures 61 through 62. It begins with a triplet of eighth notes marked *ff* (fortissimo), followed by a rest, and then a single eighth note marked *pp* (pianissimo) with a decrescendo hairpin.

Cello

"SÍNTESIS"

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

Clarinete

4 $\text{♩} = \text{c.a. } 60$ pizz. *f* *mp* *f*

9 *mp*

14 *f* 3 pizz.

20

24

28

33 arco 3

37 $\text{♩} = \text{c.a. } 100$ arco

41 *mp*

49

Glockenspiel

"SÍNTESIS"

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

Clarinete

♩ = c.a. 60

mf *mp* *mf* *mp* *mf* *mp* *mf* *mf*

©benitezcamilo@hotmail.com

29 *mf*

33

36 *Plato suspendido* ♩ = c.a 100

45

54 *Glockenspiel*

61 *Plato suspendido*

The musical score consists of six staves of music. The first staff (measures 29-32) features a melodic line with a dynamic marking of *mf* and a fermata over the final measure. The second staff (measures 33-35) continues the melodic line with some rests. The third staff (measures 36-44) is for a suspended cymbal, starting with a tempo marking of ♩ = c.a 100 and including a 4-measure rest. The fourth staff (measures 45-53) continues the suspended cymbal part with a 2-measure rest. The fifth staff (measures 54-60) is for a glockenspiel, featuring triplet patterns. The sixth staff (measures 61-65) is for another suspended cymbal, including a 4-measure rest.

Piano

"SÍNTESIS"

CAMILO ANTONIO BENITEZ TORRES

Clarinete

Piano

4

$\text{♩} = \text{c.a. } 60$

8^{va}

3

3

10

16

8^{va}

3

mf *mp*

f

23

mf *mp* *mf*

f *f*

©benitezcamilo@hotmail.com

The musical score is for piano and consists of six systems of music. Each system is labeled 'Pno.' on the left. The first system (measures 30-36) features a treble clef with a whole rest and a bass clef with a rhythmic pattern of eighth notes. A fermata is placed over the first measure, and the number '6' is written above and below the staff. A tempo marking '♩ = c.a 100' is located below the first system. The second system (measures 37-40) shows a change in meter from 3/8 to 4/4. The third system (measures 41-44) continues in 4/4. The fourth system (measures 45-48) includes a piano (*p*) dynamic marking and a complex rhythmic pattern in the bass clef. The fifth system (measures 49-52) also features a piano (*p*) dynamic and a similar rhythmic pattern. The sixth system (measures 53-56) includes a mezzo-forte (*mf*) dynamic marking and a change in meter to 3/8.

"Sintesis"

3

Pno.

The musical score consists of two staves, Treble and Bass clef. Measure 59: Treble clef has a quarter rest, followed by eighth notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. Bass clef has a quarter note G2, followed by quarter rests. Measure 60: Treble clef has a quarter rest, followed by eighth notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. Bass clef has a quarter note F2, followed by quarter rests. Measure 61: Treble clef has a whole rest. Bass clef has a quarter note G2, followed by quarter rests. Measure 62: Treble clef has a whole rest. Bass clef has a quarter note G2, followed by quarter rests. A dynamic marking *f* is placed below the bass clef in measure 61. A hairpin crescendo is placed above the treble clef, starting in measure 61 and ending in measure 62. A double bar line is at the end of measure 62.

Anexo D. Mátesis

Mátesis

Para Quenacho en D

Luis Miguel Delgado Grande

The first system of the musical score includes staves for Quenacho 1, Flute 2, Clarinet in Bb, Glockenspiel, Piano (with Pedal markings), and Cello. The Quenacho 1 staff begins with a dynamic marking of *sfz* and a fermata. The Glockenspiel and Piano parts feature complex rhythmic patterns and dynamic markings of *mf* and *ped.*.

The second system of the musical score includes staves for Guitar 1 (Gt 1), Flute 2 (Fl. 2), Clarinet in Bb (B-Cl.), Glockenspiel (Gln), Piano (Pno.), and Violoncello (Vc.). The Gt 1 staff has a dynamic marking of *f*. The Glockenspiel part continues with its rhythmic pattern. The Piano part has a dynamic marking of *f*. The Vc. staff is mostly empty.

©

2

quenacho

Musical score for measures 16-24. The score includes staves for Gt 1, Fl. 2, B-Cl., Gln, Pno., and Vc. The key signature has one sharp (F#). Measure 16 starts with a *ppp* dynamic. The Fl. 2 part features a melodic line with a slur over measures 17-18. The Pno. part has a *pp* dynamic. The Vc. part has a *pp* dynamic. The score concludes with a double bar line at the end of measure 24.

Musical score for measures 25-29. The score includes staves for Gt 1, Fl. 2, B-Cl., Gln, Pno., and Vc. The key signature has one sharp (F#). Measure 25 starts with a *cresc.* dynamic. The Fl. 2 part features a melodic line with a slur over measures 27-28. The Pno. part has a *cresc.* dynamic. The Vc. part has a *cresc.* dynamic. The score concludes with a double bar line at the end of measure 29.

quenacho

3

The musical score is divided into two systems. The first system (measures 27-34) features the following instruments and dynamics: Gt 1 (measures 27-34), Fl. 2 (*mf* to *mp*), B-Cl. (*ppp*), Gln, Pno. (*pp*), and Vc. (*ppp*). The second system (measures 35-42) features: Gt 1 (measures 35-42), Fl. 2 (*cresc.* to *f*), B-Cl. (*cresc.* to *f*), Gln (*mp*), Pno. (*cresc.* to *f*), and Vc. (*cresc.* to *f*). A rehearsal mark '10*' is present at the end of the second system.

4

quenacho

39

Gt 1

Fl. 2

B-Cl.

Gln

Pno.

Vc.

42

Gt 1

Fl. 2

B-Cl.

Gln

Pno.

Vc.

quenacho

5

The image shows a musical score for the piece "quenacho" on page 5, covering measures 45 through 48. The score is arranged in two systems, each with six staves. The instruments are: Gt 1 (Guitar 1), Fl. 2 (Flute 2), B-Cl. (Bass Clarinet), Gln (Glockenspiel), Pno. (Piano), and Vc. (Violoncello).
- **Measure 45:** Gt 1 has a whole rest. Fl. 2 has a whole rest. B-Cl. has a whole rest. Gln has a melodic line with accents. Pno. has a complex accompaniment with a triplet in the right hand and a steady eighth-note pattern in the left hand. Vc. has a whole rest.
- **Measure 46:** Gt 1 has a whole rest. Fl. 2 has a whole rest. B-Cl. has a whole rest. Gln has a melodic line with accents. Pno. continues the accompaniment. Vc. has a whole rest.
- **Measure 47:** Gt 1 has a whole rest. Fl. 2 has a whole rest. B-Cl. has a whole rest. Gln has a melodic line with accents. Pno. continues the accompaniment. Vc. has a whole rest.
- **Measure 48:** Gt 1 has a whole rest. Fl. 2 has a whole rest. B-Cl. has a whole rest. Gln has a melodic line with accents. Pno. continues the accompaniment. Vc. has a whole rest.
Dynamics include *mf* (mezzo-forte) and *mf* (mezzo-forte) markings.

The musical score for 'quenacho' is presented in two systems. The first system covers measures 52 to 54, and the second system covers measures 55 to 57. The instruments are arranged as follows:

- Gt 1:** Treble clef, mostly rests.
- Fl. 2:** Treble clef, starts with *ppp*, features a triplet of eighth notes in measure 54, and dynamic markings of *cresc.*, *f*, *mf*, and *f* in the second system.
- B. Cl.:** Bass clef, starts with *ppp*, dynamic markings of *cresc.*, *f*, and *ppp* in the second system.
- Glnk:** Treble clef, melodic line with some rests.
- Pno.:** Grand staff (treble and bass clefs), starts with *pp*, dynamic markings of *cresc.*, *f*, and *pp* in the second system.
- Vc.:** Bass clef, starts with *pp*, dynamic markings of *cresc.*, *f*, and *ppp* in the second system.

quenacho

The musical score for 'quenacho' is presented in two systems. The first system covers measures 64 to 70, and the second system covers measures 70 to 76. The instruments are Gt 1, Fl. 2, B-Cl., Gln, Pno., and Vc. The score includes various musical notations such as dynamics (mp, cresc., f, sfz), articulation (accents, slurs), and performance instructions (trills, breath marks). The Fl. 2 part features a melodic line with trills and slurs, while the B-Cl. part provides a steady accompaniment. The Gln part has a melodic line with slurs and accents. The Pno. part has a complex accompaniment with slurs and accents. The Vc. part has a steady accompaniment with slurs and accents.

Mátesis

Para Quenacho en D

Luis Miguel Delgado Grande

Quenacho D

8

15

21

29

36

44

53

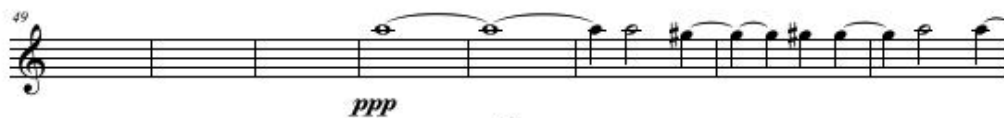
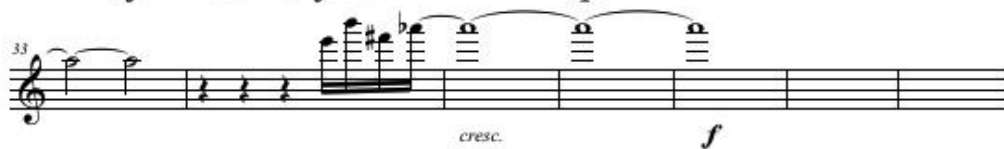
©

Mátesis

Para Quenacho en D

Luis Miguel Delgado Grande

Flauta



©

2

quenacho

The musical score consists of four staves. The first staff (measures 57-61) features a treble clef and a series of eighth-note triplets, with dynamics *cresc.* and *f*. The second staff (measures 62-66) features a bass clef and includes dynamics *mf*, *f*, and *mp*, along with a *tr* (trill) marking. The third staff (measures 67-73) features a treble clef and includes dynamics *cresc.* and *f*. The fourth staff (measures 74-78) is a treble clef staff with a whole rest in the first measure and a double bar line at the end.

Mátesis

Para Quenacho en D

Luis Miguel Delgado Grande

Clarinete

9

17

ppp

24

cresc. *f* *ppp*

31

cresc.

37

f

45

ppp

54

cresc.

©

2

quenacho

60

f *ppp*

67

cresc. *f*

The musical score consists of two staves of music in treble clef with a key signature of one sharp (F#). The first staff, starting at measure 60, contains a half note F#4, a half note G4, a whole note A4, and a whole note B4. The second staff, starting at measure 67, contains a half note C5, a half note D5, a half note E5, a half note F#5, a half note G5, a half note A5, and a whole note B5. The score includes dynamic markings *f* and *ppp* in the first staff, and *cresc.* and *f* in the second staff. There are also articulation marks and triplets in the first staff.

Mátesis

Para Quenacho en D

Luis Miguel Delgado Grande

Piano

Ped.

Ped.

7

Pno.

14

Pno.

pp

pp

20

Pno.

cresc.

cresc.

©

2

quenacho

Pno.

26

pp

pp *scz.*

Pno.

31

cresc.

cresc.

Pno.

36

f

mp *scz.*

Pno.

40

mp *scz.*

Pno.

42

quenacho 3

The score consists of five systems of piano music, each with a treble and bass clef staff. The first system (measures 45-46) features a triplet of eighth notes in the treble and a steady eighth-note accompaniment in the bass. The second system (measures 47-48) continues the accompaniment with some chords in the treble. The third system (measures 49-51) shows a more active treble line with chords and rests. The fourth system (measures 52-54) is marked *pp* and features a melodic line in the treble and a sparse bass line. The fifth system (measures 55-57) is marked *cresc.* and *f*, showing a dynamic increase with a melodic flourish in the treble.

4

quenacho

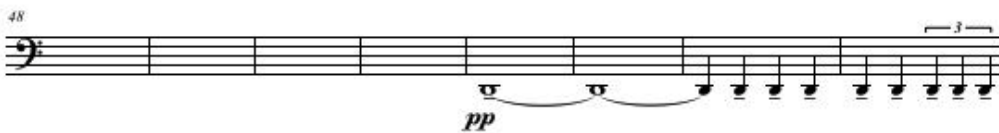
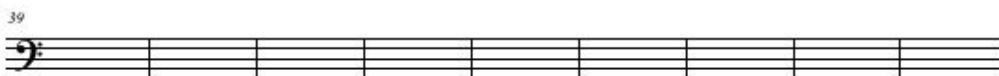
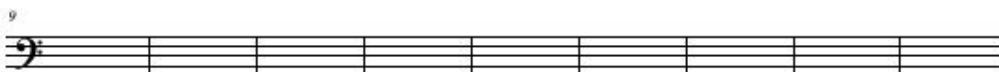
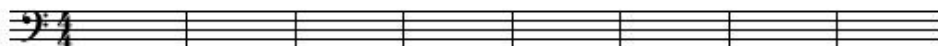
The musical score consists of three systems of piano accompaniment. The first system, starting at measure 62, features a treble clef with a *pp* dynamic and a bass clef with a *pp₂₀₀* dynamic. The second system, starting at measure 67, includes a *cresc.* marking in the bass line and a *f* dynamic in the treble line. The third system, starting at measure 73, shows a treble clef with a key signature change to one flat and a bass clef with a key signature change to two flats. The piece concludes with a double bar line.

Mátesis

Para Quenacho en D

Luis Miguel Delgado Grande

Violonchelo



2

quenacho

64

esec.

71

Mátesis

Para Quenacho en D

Luis Miguel Delgado Grande

Glockenspiel

5

10

25

33

39

43

46

*pp*_{sc.}

mp

*mp*_{sc.}

*mp*_{sc.}

*mp*_{sc.}

mf

*mp*_{sc.}

©

