

# INTERSECCIONES ENTRE MÚSICA Y ARQUITECTURA. TRADICIÓN Y VISUALIZACIÓN DIGITAL.

Miriam Bessone

Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo-UNL

## Introducción.

La preocupación teórica y proyectual respecto a la configuración de la forma y el espacio, reconoce a lo largo de su historia, diversos tipos de atravesamientos vinculados tanto al mundo de la filosofía, el arte como al de la ciencia; de entre ellos, el caso de la música, exhibe constantes intentos de intercambios que es posible reconocerlos en la interrelación de dos niveles que interactúan en los procesos de construcción de la forma y experimentación del tiempo y el espacio: técnico-racional y poético expresivos

El nivel técnico-racional, hace referencias a asociaciones establecidas en base al número y a la geometría que delinear un trazo desde la Antigüedad Clásica hasta nuestros días. El primer vínculo se reconoce inicialmente en el pensamiento Pitagórico que establece la correspondencia entre armonía musical y producción arquitectónica. Los pitagóricos, son los primeros en estudiar las relaciones matemáticas que regulan los sonidos musicales; los templos griegos, sus partes, se corresponden a las mismas relaciones que regulan los intervalos musicales. En el siglo XX, vanguardias artísticas y arquitectónicas, utilizan la correspondencia entre serie numérica y proporción como orden que pretende potenciar la creatividad y, a finales de siglo, los ordenadores de base binaria, posibilitan la música algorítmica y el modelado paramétrico, siendo, precisamente, el ámbito digital, la posibilidad de recrear vinculaciones e intersecciones entre ambos géneros.

El nivel poético-expresivo se reconoce inicialmente en Goethe (1749-1832) y Schopenhauer (1788-1860) a partir de metáforas que expresan ciertas analogías entre ambas. *“La arquitectura es música congelada”* y se entrecruza con problemáticas correlativas que las primeras vanguardias del siglo XX intentaban atender; la autonomía artística, la abstracción, la interrelación de las artes, el valor paradigmático que la pintura reconocía en la música y la dimensión espiritual de la nueva estética.

*“El sonido musical tiene acceso directo al alma. Inmediatamente encuentra en ella una resonancia, porque el hombre lleva la música en si mismo (Goethe). Todo el mundo sabe que amarillo, naranja y rojo despiertan y representan las ideas de alegría y riqueza (Delacroix). Estas dos citas muestran el profundo parentesco que existe entre las artes, y, especialmente en la música y la pintura. Sobre este sorprendente parentesco se basa seguramente la idea de Goethe según la cual la pintura tiene que encontrar “su bajo continuo”. Esta profética frase de Goethe es un presentimiento de la situación en la que se encuentra, la pintura. Desde esta situación, la pintura, con ayuda de sus medios, evolucionará hacia el arte en el sentido abstracto y alcanzará la composición puramente pictórica. (KANDINSKY 1986).*

Desde este nivel, es posible detectar recurrentemente ejemplos a lo largo de la historia de la arquitectura de búsquedas de referencias proyectuales en otras disciplinas; de entre ellas recursos de la lengua, el arte son utilizados, como así asociaciones a piezas musicales o intentos de trasposiciones perceptivas del espacio sonoro u obra musical, al espacio del plano y a la tridimensión a través de metáforas o metonimias.

De entre estos intentos, y en el caso de la vinculación con la música, se reconocen numerosos experimentos de Le Corbusier y de otros arquitectos por establecer paralelismos y producir intersecciones entre ambos campos; pero, además, la recurrencia a las artes visuales como posibilidad de transducciones desde el espacio del plano pictórico a los procesos de configuración formal arquitectónica aproxima las exploraciones a obras de Balla, El Lissitzky, Hotzel, Itten, Kandinsky, Klee, Kupka,

Malevich, entre otros, cuyas configuraciones formales son resultados de intersecciones primigenias entre música y artes visuales.

Estos dos niveles de vinculación, en correspondencias a dos tipos de actitudes, objetiva - racional y subjetiva - romántica han imbuido y entrecruzado el pensamiento proyectual especialmente en diversos momentos de rupturas estéticas posibilitando explorar nuevos modos de abordar el espacio - forma y, colaborando, de este modo, en la construcción de una nueva estética y experiencia espacial.

Centrando la mirada en el siglo XX, plagado éste, de continuas y variadas rupturas estéticas, estos dos enfoques posibilitan a las artes visuales y a la arquitectura explorar y analizar elementos, dispositivos de ordenación y cualidades expresivas tanto de la forma como del espacio que parten de la música como fuente de inspiración, primeramente, para la abstracción formal, el espacio continuo y la generación de formas geométricas Euclideas y, desde mediados del mismo, como posibilidad de indagación de la forma compleja, sustentadas en teorías topológicas o fractales.

Para el primer caso enunciado y en relación al vínculo música-arquitectura interesa en particular, Arnold Schönberg; para el segundo, la música estocástica de Xenakis y la música electroacústica. Centrando la atención en el primer caso, Kandinsky, en relación con Schönberg, sienta precedentes de asociaciones entre música y artes visuales a través de dos textos: "De lo espiritual en el arte" y "Punto y línea sobre el plano". El segundo texto, resultado de su tarea en la Bauhaus es un trabajo fundamental para el análisis de elementos del quehacer pictórico que es traspuesto a la enseñanza en las escuelas de arte y arquitectura; Le Corbusier, parafraseando a Goethe hace suya la frase de éste, y desarrolla en su etapa purista indagaciones paralelas a los que realiza Schönberg en la música.

Para el segundo caso, a mediados del siglo XX, Le Corbusier y Ian Xenakis realizan el Pabellón Philips y el primer Polytope en el año 1954 de una serie de experimentaciones complejas que realizará posteriormente Xenakis. En particular las investigaciones de Xenakis se centran en la intersección entre arquitectura y música, desde donde realiza composiciones musicales que denomina estocásticas. Tales indagaciones basadas en modelos matemáticos de probabilidad y cierta aleatoriedad, con posterioridad, le permite ensayar composiciones musicales sustentados en algoritmos y crea en los 60 el sistema UPIC que posibilita la transferencia automática de dibujos de tablero a la música.; en particular el caso del músico, encara definitivamente el problema de la relación del número con la música, o, acaso más precisamente, de los números intervinientes en la proporción y en la geometría y su aplicación en la estructuración musical y formal.

John H. Holland, a mediados de los 70, inspirado en el modelo de evolución biológica - principio de selección natural- funda la "programación evolutiva" a partir de la asociación de los organismos vivos naturales con el control numérico. Los trabajos de Denis Dolein y Alberto Estebez aportan desde esta línea al modelado de superficies que posibilitan libertad formal y nuevos modos de producción de la arquitectura, pero, además, estos descubrimientos son decisivos para el surgimiento de nuevas vanguardias arquitectónicas asociadas a vanguardias artísticas que nuevamente comienzas a entrecruzar experimentaciones.

A finales del siglo XX, nuevos avances tecnológicos y científicos, esencialmente teorías informáticas y descripciones no euclidianas del mundo físico, posibilitan experimentar generaciones formales que proponen una evolución respecto a la antinomia arquitectura racional-arquitectura orgánica, propendiendo a una fusión entre estos dos conceptos. A través de ellas es posible generar y racionalizar formas orgánicas, complejas, anómalas, que responden a una ecuación inexacta y a configuraciones visuales continuas, entidades N.U.R.B.S, basadas en aproximaciones polinómicas. Teorías matemáticas basadas en la "probabilidad" y "similitud" retoman los estudios referidos a geometrías topológicas y fractales.

El interés en los sistemas complejos se produce desde diversos campos que interactúan e investigan nuevas formulaciones geométrico-espaciales. La indagación referido al diseño de “lo informe” es indagado por Denis Dolein y Alberto Estebez que aportan desde esta línea al modelado de superficies que posibilitan libertad formal y nuevos modos de producción de la arquitectura, pero, además, estos descubrimientos son decisivos para el surgimiento de nuevas vanguardias arquitectónicas asociadas a vanguardias artísticas.

Estos enfoques han abierto otras posibilidades en la búsqueda de elementos comunes entre música y arquitectura. El hipermedio, como espacio de vinculación de información, se presenta como una herramienta óptima para resignificar el vínculo iniciado por aquellas vanguardias, haciendo real la ilusión del movimiento en los procesos de generación formal, pero, sustancialmente, el ámbito digital, como espacio virtual posibilita la intersección entre diferentes géneros a partir de la captura de información de datos provenientes tanto de la música, sonidos ambientales y arquitectura presentándose como posibilidad de transferencia directa e hibridaciones entre campos.

De entre los casos señalados es posible conformar tres agrupamientos de obras u autores acorde al modo en que se han detectado las transposiciones en los procesos de construcción de la forma visual o musical y su consecuente experimentación temporal y espacial: por paralelismos, intersecciones y triangulaciones.

La primera categoría agrupa en general a formulaciones teóricas o procedimientos creativos similares que desde la propia condición epocal se generan y producen búsquedas comunes sin presentar intereses directos de vinculaciones entre campos; se reconoce en los experimentos de los artistas futuristas que realizan indagaciones centradas en el ruido ambiental, el movimiento y el cambio del punto de vista, plasmados estos en los diversos manifiestos futuristas, de la pintura, la arquitectura, la lengua, la escultura, el teatro: Russolo, Marinetti, Sant’Elia, Satie, Boccioni, Balilla Pratella, Carrá, Dimitri Dmitrievich entre otros son ejemplos de esta categoría, pero también, paralelismos se reconocen en los procesos compositivos de Arnold Schönberg y la etapa purista de Le Corbusier a través de la indagación de la serie numérica como norma que posibilita la creación.

La segunda, intersecciones, se reconoce en el encuentro Le Corbusier- Xenakis y, en particular en la obra musical y de arquitectura de este último; la tercera, en el intercambio entre Kandinsky y Schönberg y en los experimentos de la Bauhaus

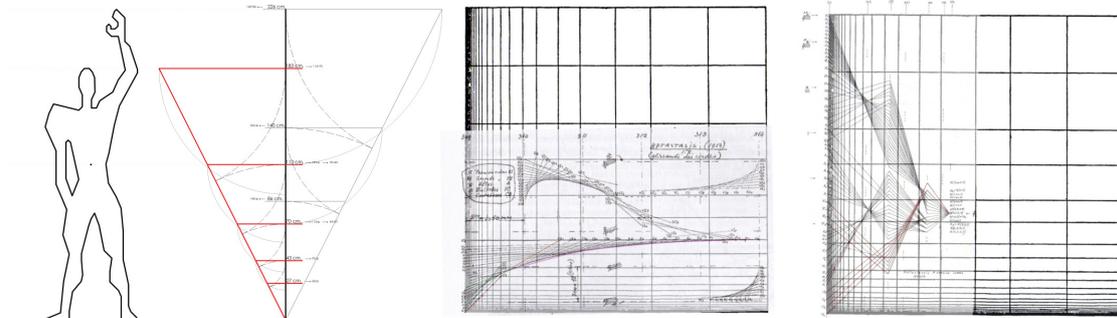
El presente trabajo se centra en el segundo agrupamiento señalado, intersecciones entre música y arquitectura y realiza un recorrido que posibilita reconocer los principales referentes junto a resultados de experiencias creativas interactivas entre estudiantes de música, arte, y arquitectura realizadas en laboratorios creativos que utilizan diferentes materiales y medios en diferentes espacios y situaciones creativas.

### **Intersecciones: reconocimiento de experiencias creativas.**

Como referente temprano de experiencias creativas interactivas es necesario referirse al vínculo Le Corbusier- Xenakis, mas precisamente a la obra de este último, que ingresa al estudio de Le Corbusier como calculista mientras estudia música con Oliver Messiaen. Al momento en que se produce el encuentro en el 48, Le Corbusier estaba desarrollando el Modulor; motivado por estos intereses, Xenakis dirige sus actividades de composición musical con procesos similares a los que aquel se encontraba desarrollando en búsqueda de la “medida universal.” y enlaza su participación en el proceso de diseño del Pabellón Philips con la creación musical ensayando por primera vez lo que denomina: “*morfología general*” en la intersección de arte, ciencia y filosofía. “..En arte, todo ocurre en el terreno de la inferencia, en el sentido estricto y lógico del término...junto a la inferencia está el modo experimental,

que para él es el método de la comprobación científica y mucho más en el terreno artístico, pero, además, en arte existe un tercero, la revelación. ”. (XENAKIS 1985).

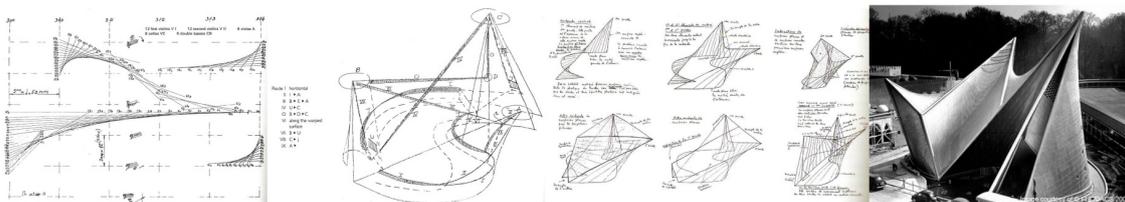
En la explicación de la configuración y tensión estructural de la forma, el citado autor relaciona la partitura de Metástasis con la búsqueda de transiciones entre los puntos del espacio geométrico o entre estados sonoros del espacio musical como espacios continuos. “Vivimos envueltos por superficies definidas a través de líneas rectas. En música la línea recata es glissando, con el que se pueden definir superficies musicales. ”. (XENAKIS 1982).



Modulor- Le Corbusier- Glissando Metástasis. Xenakis

De este modo, ambos espacios, interactúan a partir de variables musicales, frecuencia, intensidad, duración, timbre, que producen sensaciones de posición y movimiento y, la intersección, entre el espacio geométrico en el que se produce la experiencia espacial del escucha y el espacio sonoro que posibilita la experiencia auditiva.

La superficie alabeada del pabellón se plantea así, no solo como intersección entre creación arquitectónica y creación musical, sino, que se presenta como el primer intento de asociación entre estructura formal arquitectónico y musical a través de la similitud de desplazamientos continuos que realizan las rectas para la generación de la superficie reglada del Pabellón y el desplazamiento continuo ascendente y descendente que realizan los sonidos en el espacio sonoro. La resolución del espacio geométrico se plantea en términos de cómo lograr dada la silueta en planta desarrollada por Le Corbusier la unión continua de superficies regladas; una serie de estudios formales definen la forma continua final.

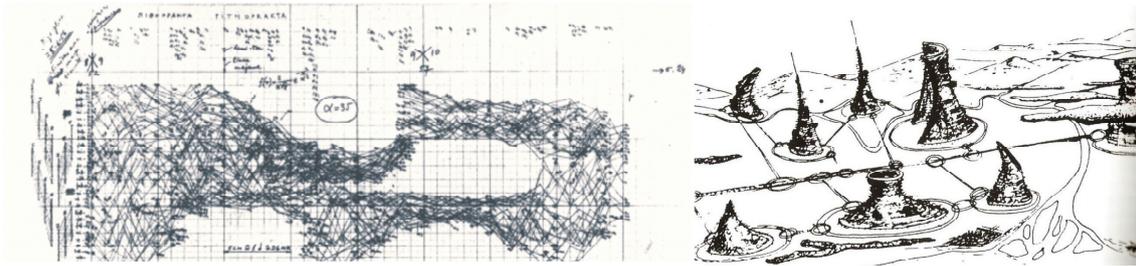


Música estocástica- Metástasis. Glissando- Pabellón Philips. Xenakis- Le Corbusier.

Con posterioridad al Pabellón, una serie de Polytopes se constituyen en un tipo de manifestación artística cuyo medio es la tecnología electrónica del momento; a diferencia del pabellón Philips, los mismos son espectáculos de luz y sonidos que definen el espacio a partir de puntos, rectas lumínicas y, a través de la agrupación de tales elementos superficies texturales. De entre ellos para la inauguración del Centro Georges Pompidou Xenakis diseña la Diatope y compone la obra La Legender D'Eer que se constituye en una referencia de intersección entre espacio geométrico abstracto y espacio perceptible a través de la luz y música electroacústica.

Al abandonar el estudio de Le Corbusier, Xenakis, centra su atención en estudios teóricos y crea el centro CEMANU, instituto dedicado al estudio de aplicación

informáticas a la música y profundiza en sus creaciones musicales a través de medios electroacústicos.



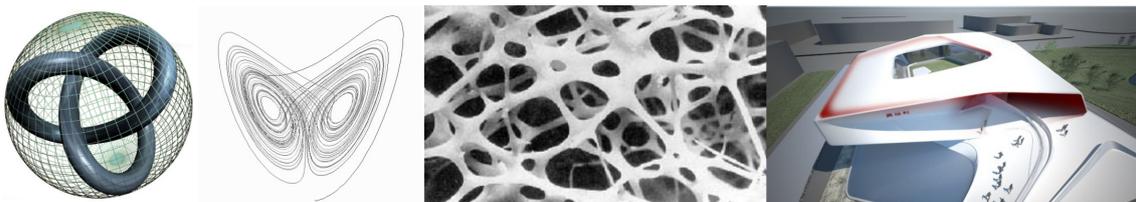
Grafo de Pitopracta-idea de caos-divisiones métricas-números primos relativos- Masas Sonoras- Cosmic City-1963

Analizar la obra musical de Xenakis es analizar una precisa intersección entre música-arquitectura y una temprana experimentación a través de los ordenadores. Dos textos plasman sus experimentaciones: *Musiques Formelles* (1963) y *Musique Architecture* (1971), en el primero, explica nuevas perspectiva para la creación musical (uso de masas y control de formas sonoras a través de las matemáticas, física estadística, teoría de flujo y teoría de juegos); en el segundo, muestra las ideas utilizadas en uno y otro campo y presenta opiniones respecto al concepto de orden en el arte que denomina “condensaciones de pensamientos” referenciándolas a través de tres parábolas: Parábola de los gases, como asimilación de sonidos a moléculas de gas, Parábola del espacio, como diferenciación entre espacio abstracto-geométrico y sonoro, Parábola de los números como explicación de una morfología general de base abstracta-matemática que rige el universo.

A mediados de los setenta se profundizan las experimentaciones vinculadas a las posibilidades que brinda el ordenador; Mandelbrot es el que traza mediante su uso los más conocidos ejemplos sobre la teoría fractal. En la música, se reconoce la denominada música fractal. El músico es ahora el que se apropia del ordenador como fuente de inspiración sobre su obra, buscando trasladar al plano musical una serie de rasgos propios de los conjuntos fractales” (MUÑOZ 2006).

Hacia principios de nuestro siglo, Dimitri Tymoczko desarrolló una forma espacial de representar la música llamada orbifold (que puede tener de dos a un número infinito de dimensiones, en función de la cantidad de notas que se tocan a la vez). Este sistema muestra cómo los acordes que, en general son agradables al oído aparecen en lugares cercanos entre sí, agrupadas cerca del centro de la orbifold mientras que los sonidos que el oído identifica como disonantes aparecen como los valores extremos y más cercanos a los bordes. Esta forma de representación permite observar la “forma de las composiciones”, según las notas y la progresión de acordes utilizada, poseen propiedades similares.

En la arquitectura son numerosos los arquitectos que en la actualidad parten de los principios expresados y generan edificios que recrean la metáfora la “arquitectura es música congelada” expresada por Le Corbusier y la expresión de Xenakis “la arquitectura de la música”. De entre ellos el Pabellón de Austria para la exposición de Shanghai es un ejemplo.



La topología del sonido. Pabellón de Austria. Arq. SPAN. Exposición de Shanghai 2010

## **Intersecciones: experiencias en laboratorios creativos**

Desde tales antecedentes y en el marco de dos instituciones, Facultad de Arquitectura e Instituto Superior de Música de la Universidad Nacional del Litoral se inicia en el año 2007 un trabajo de investigación interdisciplinar que incluye laboratorios creativos en los que se realizan experimentaciones en la intersección de la música y la forma visual o viceversa.

En la actualidad y a partir de los resultados obtenidos la experimentación indaga relaciones sinestésicas entre música y forma visual, a través de un análisis estadístico de la vinculación entre ambas que hacen distintos sujetos en diferentes situaciones experimentales diseñadas para tal fin. Se trata de inferir el conjunto de elementos y dispositivos de ordenación comunes a ambos campos, sobre los cuales se puedan detectar constantes significativas y descartar las relaciones atípicas. Finalmente, se tratará de desarrollar una serie de modelos matemáticos que puedan implementarse en forma de programas que, por un lado, realicen el análisis de la música y la síntesis de las formas y, por el otro, permitan simular el análisis humano de las relaciones entre ellas.

La investigación interdisciplinar, de fuerte carácter experimental, utiliza un abordaje metodológico múltiple y combinado que se realiza a partir de diversos grupos de trabajo, utiliza diversos instrumentos para el cruce de dos objetos estéticos: el de la música electroacústica y el de la forma visual.

El universo de estudio, la música electroacústica ha sido seleccionada a partir de su natural acercamiento a lo visual y táctil a partir de la interrelación que el compositor establece con la materia en tiempo real, en una poética sonora que se podría describir como una "escultura sonora". Existen, además, razones de orden práctico y de inmediatez -nada desdeñables-, como lo son su íntima y pionera relación con el medio digital y su factibilidad en el ámbito de la producción (composición interactiva, reproducción y grabación digital instantáneas y visualización por medio de diversas interfaces, incluyendo la gran versatilidad de sus formatos) como así, el supuesto que nace de su simple escucha que denota una música experimental y compleja que se presenta como posibilidad de indagar en la complejidad de las formas visuales actualmente presentes en un gran número de producciones artísticas y arquitectónicas contemporáneas.

Durante el proceso investigativo, transducciones sucesivas de un objeto a otro posibilitan la descripción, determinación y clasificación de variantes e invariante; las primeras experimentaciones posibilitaron determinar y clasificar parámetros musicales en los que se detectaban constantes significativas de asociación: registro, densidad cronométrica, densidad polifónica y estructuras temporales asociadas a estructuras espaciales que presentan elementos constitutivos (colores-texturas-etc.) y organizaciones complejas como constante.

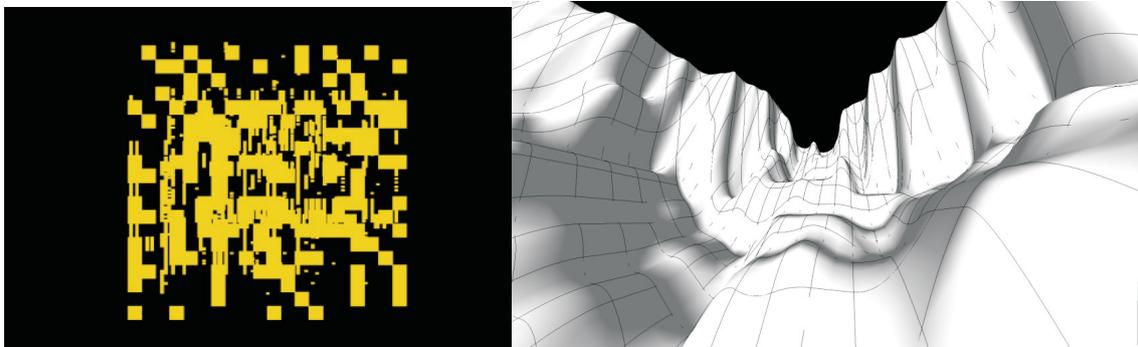
El trabajo en las fronteras de ambos lenguajes y el posterior análisis particular y aislado del objeto estético, musical y visual posibilitan validar o refutar criterios selectivos para las transducciones de la expresión musical a la visual y viceversa, elementos y dispositivos de ordenación con el propósito de reconocer su caracterización estructural.

En este proceso se reconoce a las construcciones tanto musicales como visuales como objetos estéticos compuesto por símbolos a los que cada cual atribuye un contenido propio y otorga un significado (una serie de asociaciones y representaciones abstractas), transducción de un sistema simbólico a otro que se realiza a través de una fijación de estadios, imágenes, separadas y/o sucesivas del objeto en movimiento o por una imagen numérica digital. Si bien, al objeto estético musical se le reconoce fundamentalmente un carácter autónomo, se lo reconoce además, tanto en sus procesos creativos como en sus productos, como objeto comunicativo que posibilita experimentar la producción de un objeto estético visual complejo.

A partir de los primeros resultados obtenidos en experiencias realizadas con estudiantes de arquitectura se resolvió extender la extracción de muestras al campo del diseño de la comunicación visual y de las artes donde se realizaron diversas situaciones de escucha y diferentes situaciones creativas con el propósito de validar o refutar los resultados provisorios. Las actividades se centran en representaciones visuales de expresiones musicales y la composición de nuevos fragmentos musicales a partir de la expresión visual construida que se constituyen en nuevas muestras que se agruparan en familias de rasgos semejantes.

La ampliación de las experiencias creativas se realizan en Talleres-laboratorios organizados en tres instituciones: Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), la Escuela de Artes Juan Mantovani y el Liceo Municipal. Las composiciones musicales fueron realizadas por estudiantes de música o músicos que trabajaron de manera autónoma.

Las configuraciones visuales se han realizado en diversos soportes y situaciones creativas. Los resultados se han ofrecido a músicos contemporáneos para que realicen una nueva composición que posibilite nuevas validaciones y refutaciones.



Construcción visual- escenario sonoro

## Bibliografía.

- Giedion, Siegfried. Espacio, tiempo y arquitectura: Origen y desarrollo de una nueva tradición. Barcelona. España. Editorial Reverté. 5<sup>º</sup> Ed.
- Le Corbusier. 1948. *Le Modulor*. Barcelona, España. Editorial Poseidon, S.R.L. 2<sup>º</sup> Ed. 1980. Traducción de Rosario Vera.
- Le Corbusier. 1955. *Modulor II*. Barcelona, España. Editorial Poseidon, S.R.L. 2<sup>º</sup> Ed.
- Xenakis, Iannis. Música de la Arquitectura. Ediciones Akal. 2009. Madrid. España
- Dondis, D. A.: La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual. Editorial Gustavo Gill, SL 1<sup>º</sup> edición, 2008. Rosselló 87-89, 08029 Barcelona.
- Lotman, Iuri M. : La semiosfera 1. Semiótica de la cultura y del texto. Ediciones Cátedra, S.A., 1996 Juan Ignacio Luca de Tena, 15. 28027 Madrid.