

2009

Trabajo de Investigación:

---

*SUI: Sonorous User Interface*

---

# Interfaces Sonoras

---

**Título** Interfaces Sonoras: **SUI**, Sonorous User Interface

**Dept. de** Arte

**Autor** Olivia Caro de Diego

**Tutor** Sylvia Molina Muro

---

## **Abstract**

---

El Sonido y la Interfaz en conjunción componen este estudio que abarca el marco conceptual de las Interfaces Sonoras. Es un estudio basado en una aproximación al concepto de la Interfaz basada en las interacciones sonoras como por ejemplo el uso de nuestra voz para crear interacción con un medio digital.

Se analiza la posible armonización entre ambos conceptos, Sonido e Interfaz, formando un nuevo concepto de análisis, las Interfaces Sonoras, que dará pie al desarrollo de la tesis que se basará en el concepto de Interfaz de Usuario, SUI (Sonorous User Interface). Una experimentación creada en base a las sensaciones y las experiencias de usuario.

*“Desde que el hombre existe ha habido música. Pero también los animales, los átomos y las estrellas hacen música.”* **Stockhausen, K.** <sup>(1)</sup>

## **Tags**

---

Arte Sonoro, Interfaz, Interfaz Sonora, Interfaces Tangibles, Interfaces de Usuario SUI

## ***INDICE de Contenidos***

<b>1. Introducción</b> .....	4
<b>2. Objetivos</b> .....	6
<b>3. Metodología</b> .....	7
<b>4. ¿Qué es la Interfaz?</b> .....	9
4.1. Definición de Interfaz.....	9
4.1.1. La interfaz como herramienta de comunicación entre el usuario y las nuevas tecnologías. ....	9
4.1.2. La interacción del usuario en/con el medio tecnológico.....	10
4.2. Teorías de la Interacción.....	11
4.2.1. Postulados de la Teoría Interaccional.....	12
4.3. Interfaces de Usuario.....	13
<b>5. ¿Qué es el Arte Sonoro?</b> .....	23
5.1. Definición.....	23
5.2. Breve Introducción al Arte Sonoro.....	23
5.3. La composición sonora: conceptos básicos.....	25
5.4. Sonido: La intervención del Sonido en el Usuario.....	25
5.5. Silencio: Lo que NO percibimos.....	28
5.6. Ruido en la “Atmósfera” envolvente.....	28
5.6.1. Acústica en el Ruido o Ruido Acústico.....	29
5.6.2. Contaminación Acústica.....	30
5.6.3. Generador de Mapas de Ruido en base al History e Intervenciones del Usuario.....	31
5.7. Referentes básicos a tener en cuenta.....	32
5.8. Parámetros implicados en la definición de la interfaz SUI.....	39
<b>6. Interfaces Sonoras</b> .....	42
6.1. Definición.....	42
6.2. La Interfaz Sonora en el Arte.....	42
6.2.1. Interfaces Físicas: Interpretación de posibles Interfaces Sonoras.....	42
6.2.2. Interfaces Virtuales: Intervención de la tecnología en las Interfaces Sonoras.....	55
6.2.3. Misceláneas: Metáforas de interfaces sonoras.....	61
6.3. Influencia de la Ciencia en el desarrollo de las Interfaces Sonoras.....	68
<b>7. Conclusiones y Trabajo Futuro</b> .....	73
<b>8. Glosario</b> .....	74
<b>9. Bibliografía</b> .....	81

## ***1. Introducción.***

---

El estudio de las sensaciones y las experiencias para el usuario son la base fundamental que me llevan a investigar en lo que en esta propuesta de investigación se presenta.

La idea de Interfaz en conjunción con el Sonido nos muestra una evolución hacia el tema de la interacción basada en el sonido, esto nos acerca a la idea de un nuevo concepto, el concepto de interfaz de usuario **SUI o Sonorous User Interface**, que se propone como propuesta de desarrollo para la tesis.

En este trabajo de investigación se analiza el estudio de las **Interfaces Sonoras o Interfaces de Usuario en base al Sonido**, SUI como propuesta de una nueva metodología de estudio de la conjunción resultante entre las interfaces y el espacio sonoro. Para ello se analizará, en este primer estudio, un acercamiento a los elementos que lo constituyen así como un trabajo investigativo de teóricos y propuestas prácticas que se acercan a esta investigación.

Sin ánimo historicista sino más bien, como propuesta metodológica de estudio entre dos elementos, íntimamente ligados en la actualidad pero, por contra, muy poco investigados. No hay intervención, instalación, proyecto interactivo o performer que no aúne el sonido y su propuesta de visibilizar esa comunicación, es decir, sin una interfaz que comunique esa información, pero generalmente este sonido es un mero apoyo a la imagen y no constituye en sí un elemento principal en dicha intervención y, en consecuencia, en este nivel de análisis, en la constitución y definición de la nueva interfaz que se plantea. La **SUI: Sonorous User Interface**, donde tanto el usuario como su entorno son dinámicos por lo que pueden retroalimentarse con su experiencia, desarrollándose de forma evolutiva creando así nuevas formas de interacción consigo mismo y recíprocamente.

El usuario es sensible a sus sentidos, se relaciona con su entorno mediante la percepción experimentada, pudiendo tener diferentes probabilidades de interacción.

Debemos tener en cuenta que el sistema de desarrollo está influenciado por la biología y sus mecanismos, por lo que la creación de nuevos paradigmas de interacción entre usuario y entorno/contexto en el que convergen, se ven afectadas por la aleatoriedad de los estados en los que ambos se encuentren, los cuales pueden producir un morfing o variación en las intervenciones resultantes.

El marco conceptual de la investigación abarcaría diferentes análisis sobre las interfaces sonoras entre la experimentación que hace *John Cage* con el azar y el eco en el sonido, con la derivación preformática que evoluciona hacia la práctica del llamado Happening, hasta las intervenciones que realizan Golan Levin, con su *Messa di Voce* con la que mediante gestos sonoros realiza una intervención con

una interfaz audiovisual con la que interactúa creando una partitura audiovisual y un juego de interacción basado en los propios gestos sonoros del usuario; o como en otro caso podría ser *Daito Manabe* y su particular visión del cuerpo humano, como interfaz gestual para producir sonidos con nuestros propios movimientos del rostro o del cuerpo, basado en la artificialidad de los movimientos representados o transcritos como información tangible que se traduce a modo de sonidos emitidos por nuestros propios movimientos corporales.

## 2. *Objetivos.*

---

El objetivo principal de esta investigación se basa en las interacciones que se pueden crear en base al sonido.

La idea del concepto **SUI, Sonorous User Interface**, será la práctica global, no final, pero si que abarcará el marco conceptual aquí expuesto. Este nuevo concepto que quiero abordar de forma superficial y exhaustiva en esta práctica basada en la interacción sonora.

La constitución y definición de la nueva interfaz planteada es una nueva propuesta metodológica de estudio que como objetivo, entre estos dos elementos, tiene el análisis y desarrollo investigativo sobre unos conceptos que no están ligados en la actualidad.

La pretensión de unir estos dos elementos conceptuales, Interfaz y Sonido, nos aproximan mediante el análisis relacionado aquí propuesto con el mundo del arte y el tecnológico a una realidad intrínseca donde los aportes son característicos por hacer un reflejo de lo que podemos catalogar como Interfaz Sonora para crear una aproximación hacia la práctica global, donde la interacción se basa en el sonido, como es el estudio del concepto **SUI** y los posibles paradigmas de interacción que se pueden generar a raíz del compendio generado.

En otros aspectos este estudio es el precursor del desarrollo de la propuesta como investigación global de la tesis, con el intento de abarcar una gran parte de información que de modo alguno nos pone en contexto sobre el futuro análisis a desarrollar, abordando diferentes temas relacionados con el Arte Sonoro, las Interfaces de Usuario, obras y artistas ya sean sonoros, digitales, interaccionales, etc, que pretenden, al estar aquí plasmados, realizar una intervención con el lector y mostrar una visualización comprensible y viable de los conceptos que se plantean y de los retos futuros a superar.

### ***3. Metodología.***

---

Teniendo en cuenta la metodología holística y la sincrética, partiré de la idea metodológica sincrética para expresar el método concreto de esta investigación.

Se parte de conceptos totalmente diferentes, pero a la vez inherentes en su naturaleza interaccional, que nos permiten la comprensión de la conjunción entre los conceptos citados anteriormente, la Interfaz como herramienta y el Sonido con el que mediar.

El diseño de esta metodología se conforma de tres apartados delimitadores en el estudio desarrollado para llegar a concretar la práctica final como unión global, para conformar el estudio y análisis futuro de la tesis doctoral.

El primer bloque es el estudio sobre la Interfaz que se compone de un análisis y la definición previa aunque superficial, ya que podría ser un tema único para desarrollar y no partimos de esa idea, ya que su funcionalidad es la de comprender y aclarar los dos conceptos que intentamos aunar.

La segunda parte se compone del estudio base del Arte Sonoro como referencia frente al siguiente apartado, la conjunción de ambos conceptos, creando en sí una nueva visibilidad sobre ambos elementos parametrizados y valorados frente a esa conjunción, lo que concretamos como Interfaces Sonoras, o la unión entre ambos conceptos que se basan en la interacción basada en el sonido, de lo que desciframos en su cometido que de la propia conjunción generada se concreta el futuro estudio de las ***Interfaces de Usuario SUI*** como desarrollo global.

Hablar del concepto multihilo nos ayuda a entender la conjunción que se crea entre estos dos elementos. Es un término aplicado a la técnica para computación de rendimiento en las computadoras, pero metafóricamente funciona constructivamente a la hora de entender la interferencia que se produce entre los diferentes conceptos aplicados en esta investigación.

Las posibilidades que se generan tanto en paralelo como en conjunto con estos dos conceptos son evolutivas de forma independiente, pero a la par, según se suma la evolución en cada uno de ellos puede ser beneficioso para la interferencia en conjunto, ya que por el avance de uno puede sugerir el avance de ambos y viceversa, es decir cualquier evolución que sufran ya sea de forma técnica como de forma artística, su conjunción se verá forzada a una interpretación totalmente diferente y a la vez nueva y quizá más creativa, ya que las posibilidades se amplían de manera que su evolución afectará al comportamiento final en conjunto.

Una forma de generar una comprensión más hábil de este método, sería la aplicación del **Principio de Incertidumbre** de Heissenberg como metáfora metodológica, la cual se expondría de manera que si tenemos en cuenta que lo que este

principio nos dice es que con cuanto más detalle se realiza la investigación en cada concepto más información se pierde del resto de conceptos.

Esto implica que nuestra metodología, a la vez, se base en el principio de incertidumbre para no caer en la desvaloración del resto de elementos que componen esta investigación, por lo que realmente se solventa de forma que cada elemento conceptual a desarrollar se parametriza superficialmente para no perder la conexión con el resto de conceptos y a la par para visualizar de manera más práctica todo el desarrollo.

## 4. ¿Qué es la Interfaz?

---

### 4.1. Definición de Interfaz.

**Interfaz** = Espacio donde se desarrollan interacciones entre dos elementos que interactúan en función de la situación y el contexto.

El verbo “*Interactuar*” implica una acción, la cual se desarrolla mediante la intervención de uno mismo o cualquiera con otra persona u objeto o herramienta en un contexto que puede ser abierto, cerrado, ambivalente y a la vez puede ser en cualquier ámbito como el digital, el real y el mixto o en la realidad aumentada, con las diferentes connotaciones como las de pertenecer al entorno doméstico, o lo turístico, lo educativo, etc.

La interfaz, paradigma metafórico de flujos de información recíprocos e interactivos, necesita de la intervención o interacción entre las dos partes participantes de la interacción para ser o existir.

La interfaz es el contexto donde se generan las intervenciones y los intercambios, donde fluyen las acciones y las experiencias, actuando como los No-Lugares como un espacio vivo en continuo proceso y cambio.

Con la cognición del desarrollo de las interfaces como Interfaces dinámicas y evolutivas, *INDEVOL*, valoramos las interfaces de modo que las entendemos como un medio que se retroalimenta con las experiencias que perciben y realizan los elementos participantes en la intervención, consiguiendo así un sistema dinámico y evolutivo, ya que dependiendo del grado de experiencia, la evolución será más rica y dinámica, lo que beneficiará básicamente a todos los factores que intervienen con las interfaces, pero además a las propias interfaces en sí.

#### 4.1.1. La interfaz como herramienta de comunicación entre el usuario y las nuevas tecnologías.

La finalidad, la funcionalidad, la existencia y la creación de las *Interfaces* está ligada al interés por la exploración en la comunicación entre los seres humanos, entre sí y la información.

Se crea una convergencia de flujos de información que prácticamente personifican y tecnologizan a unos como a otros, adoptando el comportamiento y la sensibilidad que les produce un efecto casi de extensión del cuerpo humano y viceversa, en un contexto de feedback por el cual ambos se autogeneran y auto-complacen en un fin común que es la fluidez comunicativa de la tecnología con la humanidad y su contexto.

“...somos lo que vemos”, “...formamos nuestras herramientas y luego son éstas las que nos forman”. McLuhan, M. <sup>(2)</sup>

La aportación de *Marshall McLuhan* y su determinismo tecnológico del cómo catalogar a la humanidad en tres eras: como la era Preliteraria o tribal, la era de Gutenberg y la era Electrónica. En ésta última compara a las computadoras como el sistema nervioso central del ser humano, incluso como la NO verbalización de la conciencia humana. Es aquí donde nos habla de una comunicación fluida entre Ser y Computadora, traspapelando el rol de lo real a lo virtual.

Además debemos tener en cuenta el espacio resonante, que metafóricamente es el espacio intermedio que existe entre dos elementos que interactúan, es la interfaz como una herramienta existente a modo de intervalo en el espacio que interfiere en el contexto y sus elementos dando lugar a las diferentes situaciones e intervenciones en un compendio que no podría existir sin las interrelaciones entre sí.

#### **4.1.2. La interacción del usuario en/con el medio tecnológico.**

La interacción en el medio tecnológico depende de las relaciones que se generan entre los usuarios y su entorno, teniendo en cuenta las teorías de *Magnusson* sobre la perspectiva holística, la cual se basa en los comportamientos entre ambos elementos que intervienen en la interacción, es decir, los usuarios son parte fundamental para el estudio, son la parte activa de la conjunción interactiva y el comportamiento el resultado, el cual variará según el contexto o ubicación y su propio *History* o trazabilidad en su espacio-tiempo personal, o lo que sería lo mismo que decir el background de cada usuario.

Tanto el usuario como su entorno son dinámicos y evolutivos, con lo que el feedback evolutivo está más que asegurado, si partimos de la base de que la interacción que se genera tiene en cuenta los conceptos anteriormente citados, la *Ubicación o Contexto* y el *History* del usuario, con lo que en este aspecto recíproco ambos evolucionan en el mismo sentido sin poder desligarse, ya que ambos conceptos interfieren en la Intervención como un compendio que actúa en conjunción.

Las posibles perspectivas sobre las teorías de interacción entre usuario y su contexto se pueden catalogar en: Sincrónica, Diacrónica y Evolutiva.

- **Sincrónica:** Tanto en los pensamientos, los sentimientos, las intervenciones y progresiones tanto la maduración y la experiencia son básicos para la sincronía que se ejerce para la concretización en la interacción.

- **Diacrónica:** Es la oposición a la sincronía. Se basa en el desarrollo, en la observación del proceso en las diferentes partes de las que consta la interacción en su evolución.
- **Evolutiva:** Como bien dice, se trata de la evolución en estado puro, cambios y evoluciones que interfieren en la Interacción que se basan en la experiencia adquirida.

Pudiendo ser a su vez:

- **Bidireccionales:** Como proceso de continuidad en el usuario y su entorno.
- **Unidireccionales:** Como los procesos de continuidad interactiva recíproca con los comportamientos del usuario.

Entonces, sabiendo que todo interactúa recíprocamente con todo, tendremos que tener en cuenta las posibilidades y las características que el usuario posee, a modo de perfiles, es decir ya sea su contexto, su entorno o su situación, será lo que interceda a la hora de intervenir con el medio, el cual puede o no, ser dependiente o independiente entre sí, esto a su vez nos lleva a la situación de la praxis del **“Punto de Vista al punto de estar”**<sup>(3)</sup>, ya que no será el mismo desarrollo para ambos casos si se altera alguno de los factores que intervienen en la relación entre usuario y medio tecnológico, el cual es una fuente completa de información y de estimulación para el usuario, que a su vez debe ser capaz de controlarlo completamente.

## 4.2. Teorías de la Interacción.

La teoría de la interacción está basada principalmente en el **Principio de Continuidad**, dicho principio tiene como factor principal la trazabilidad como modelo de medición de todos los tipos de interacciones físicas y/o mentales.

La interacción se basa en la evolución de la experiencia adquirida, que se genera recíprocamente entre ambos, usuario y medio, con la gran aportación de las intervenciones realizadas para adquirir dicha evolución. La simultaneidad que generan ambos elementos crea la posibilidad de realizar intervenciones múltiples por parte del usuario.

La interacción es debida a la física, la cual es una ciencia que acoge la curiosidad para concluir sus expediciones y construir conceptos y teorías basadas en la experiencia.

Sus principales conceptos son: *espacio, tiempo, energías, interacción*, etc.

Los principales tipos de interacciones son:

- **Interacción Gravitatoria:** Teoría de la relatividad. Interacción que se genera por el campo gravitatorio.
- **Interacción Electromagnética:** Leyes de Maxwell. Interacción generada por las partículas con carga eléctrica.
- **Interacción Nuclear Débil:** Caracterizada por las desintegraciones y la radiactividad en el núcleo de los neutrones.
- **Interacción Nuclear Fuerte:** Los quarks.

Metafóricamente, aplicado a las interfaces sería la intervención de dos elementos, *usuario vs. medio*, mediante un tercer elemento, la interfaz, cuya existencia tiene su valor en el *Principio de Incertidumbre*, dado que la variación que se produce en dicha intervención o interacción se genera dependiendo del valor de cada elemento, usuario y medio, que intervienen en dicha interacción.

#### 4.2.1. Postulados de la teoría Interaccional.

Como referente tenemos a *Max Black*, filósofo y matemático, que nos propone unos postulados sobre la teoría Interaccional de la metáfora en su libro "*Modelos y metáforas*", los cuales recrean de forma literal el funcionamiento de la interacción mediante metáforas.

Conceptualiza la intervención como competitividad y de ahí recurre a la metáfora como juego, en el cual los participantes deben competir con la finalidad de conseguir un ganador.

A raíz de este complejo se genera una interacción en la cual el enriquecimiento de uno se debe a las ganancias del otro, feedback recíproco, tal como sucedería metafóricamente en una pareja, por lo que ambos elementos participantes se considerarían isomórficos o lo que es lo mismo en igualdad de condiciones.

Los **postulados** serían los siguientes:

- Dos sujetos, principal y secundario, conformarían la expresión metafórica.
- Ambos sujetos no son considerados como cosas, objetos individuales, sino que serían catalogados como sistemas de cosas.
- El resultado, la metáfora, que se elaborará mediante la implicación asociada, del sujeto secundario al principal.

- La implicación entre ambos será en “lugares comunes”.
- Las características que dan forma a los rasgos del sujeto principal implicarían la asociación con el sujeto secundario.
- Esto produciría las transferencias metafóricas, es decir, los sujetos de las mismas familias sufrirán un desplazamiento resultante de la interrelación producida en las intervenciones realizadas entre ambos sujetos.

Según aprecia el estudio de Black, estos desplazamientos no implicarán una confirmación del funcionamiento de todas las metáforas, ya que algunas funcionarán y otras no, dependiendo del perfil del usuario, su experiencia y su tipo de intervención.

### 4.3. Interfaces de Usuario.

**GUI (Interfaz gráfica de usuario)** = Es el modo de expresar visualmente la comunicación entre el usuario y la máquina.

Las interfaces *GUI* serían las que el ordenador proporciona como base que conforma a la computadora, es decir, los sonidos que dan forma a nuestras acciones, el ratón, las ventanas de los archivos, menús, etc, creando así una comunicación fluida entre el usuario y la máquina.

Las *GUI* son interfaces que se caracterizan por ser una compilación de formas y métodos que facilitan por medio de lo visual, las formas gráficas, la interacción con el usuario. Debemos mencionar que las *GUI* son interfaces digitales.

Las interfaces digitales deben su existencia a las formas gráficas y en realidad al estudio de la estética como símbolo para el aprendizaje visual, podríamos catalogar como interfaz digital una página web, pero también lo sería el software utilizado para desarrollar dicha página.

Es decir, tendríamos en cuenta como formas gráficas los “objetos digitales” que componen las interfaces, como vienen siendo los iconos, las ventanas del navegador, las fuentes tipográficas, etc; pero además pueden o no tener dinamismo (acciones) y objetivamente tienen como fin informar al usuario visualmente, para crear una comunicación entre el usuario y la “máquina” o inclusive con otros usuarios, todo depende del punto de vista con el que se mire.

Podríamos entonces decir que toda interfaz digital que tuviera una gráfica, fuera cual fuese, sería lo que denominamos las *GUI*. Entendemos entonces que las *GUI* surgen de la evolución de los primeros sistemas operativos, como ejemplo de Interfaz Gráfica de Usuario, podríamos citar el sistema operativo de nuestro ordenador, ya sea *MAC* (Apple), el sistema operativo de *Windows* (PC: Personal Computer) y el *X-Window* de *Linux*.

La **Interfaz de usuario** se caracteriza por ser el medio por el cual existe la comunicación entre el usuario y la máquina, los cuales son intuitivos y de fácil Usabilidad.

**Usabilidad o Usability** = Es la utilidad funcional que el usuario da, en este caso, en el uso de las interfaces. Está enfocada directamente a los usuarios, por lo que hay que hacer un estudio previo del conocimiento del contexto del uso, además de cubrir las necesidades funcionales de la interfaz para una buena utilización por parte del usuario, el cual siempre será el que determine la Usabilidad de la interfaz y no el que diseña la interfaz en sí. **(Wikipedia)**

Partimos de la idea de la *Usabilidad o Usability* por el origen y el intento de un mejor aprendizaje del usuario ante las interfaces que se le presentan, es decir, no es el diseñador el que decide como funcionan las interfaces, por lo general, es el usuario quien dictamina como será una navegación, partiendo de la base de que dependiendo de la funcionalidad para la que se utilice esa interfaz, será un usuario totalmente diferente, como perfil individual que nos hace característicos de nuestra personalidad, lo que hará que el papel de la *Usabilidad* sea importantísimo en el desarrollo de las *GUI*, ya que parte de la experiencia del usuario para poder coexistir con el mundo digital por medio de las interfaces.

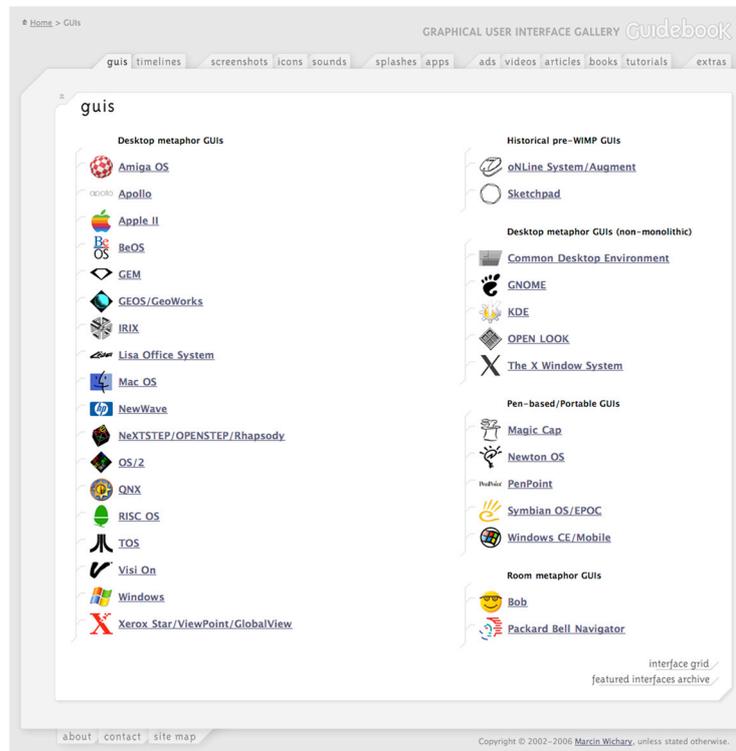
Dependiendo de su forma se podrían catalogar dos tipos de interfaces de usuario como:

- **Interfaces Hardware**, que realizan la comunicación con el usuario mediante la utilización de dispositivos creados para interactuar mediante pulsadores como el ratón, instrumentos, etc.
- **Interfaces Software**, se componen de gráficos que interpretarían visualmente las intervenciones entre el usuario y la máquina.

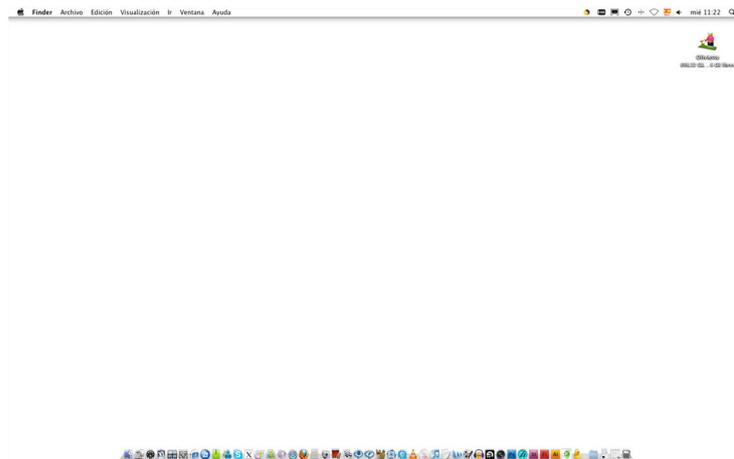
Basándonos en las interfaces software, dependiendo de la forma de interacción que el usuario realice con ellas podremos distinguir varios tipos:

- **Interfaces alfanuméricas**, solo presentan texto.
- **Interfaces GUI**, que permiten la comunicación gráficamente.
- **Interfaces Táctiles**, las que permiten la interacción mediante una pantalla sensible al tacto, actuando nuestros dedos como el hardware de entrada que utilizamos habitualmente.

## Referencias visuales de algunas GUI:



*Graphical User Interface Gallery* (4)



*GUI del escritorio de Mac*

Tendríamos que destacar las interfaces gráficas de usuario y las interfaces de usuario para entender mejor lo que hablamos en párrafos anteriores.

Las **Interfaces Gráficas de Usuario**, como hemos avanzado anteriormente, son las que nos permiten visualizar la interfaz para favorecer nuestra comunicación con el medio tecnológico como puede ser la computadora, los dispositivos móviles, etc. A lo que denominamos **Interfaces de Usuario** sería el conjunto que conforman todos los tipos de interfaces relacionadas para interactuar por/con/para el usuario.

Debemos destacar algunos tipos de GUI (Interfaces Gráficas de Usuario):

**PUI (Perceptual User Interfaces).**

Interfaces basadas en la percepción del usuario. Las *PUI* son gráficos que son proporcionados por las *widgets toolkits* por ejemplo ventanas, menús, botones de radio, check boxes e iconos. Para su utilización se emplea un dispositivo de señalización además de un teclado. Estos aspectos de las *PUIs* pueden ser acentuados usando las *WIMP* (Window, Icon, Menu, Pointing device), que es sinónimo de las GUI, representa la ventana, el icono, el menú, los dispositivos de señalización, denotando el estilo de la interacción. Los actuales dispositivos reciben el nombre de *post-WIMP* y los podemos encontrar en los smartmobiles, como el Apple-iPhone, las PDAs, etc,

**Referencias visuales:**

Imagen	Tipo de WIMP	NET
	The Xerox Star, 1981. CLÁSICA <sup>(5)</sup>	<a href="http://toastytech.com/guis/star.html">http://toastytech.com/guis/star.html</a>
	APPLE-IPHONE, 2007. POST-WIMP <sup>(6)</sup>	<a href="http://www.apple.com/iphone/">http://www.apple.com/iphone/</a>

### ZUI (Zooming/Zoomable User Interface).

Estas interfaces tienen un ambiente gráfico que da la posibilidad al usuario de escalar la información que dicho usuario visualiza, para verlos con más detalle, además de poder ojear varios documentos en el mismo tiempo. Los elementos que componen esta interfaz se muestran en un *Desktop* (escritorio) virtual infinito, normalmente creado a base de patrones gráficos que simulan esa infinidad. El usuario puede trabajar en dos dimensiones sobre una superficie virtual y seleccionar los objetos que desee.

### Referencias visuales:

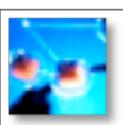
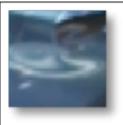
Imagen	Tipo de ZUI	NET
	GOOGLE EARTH, 2005. <sup>(7)</sup>	<a href="http://earth.google.es/">http://earth.google.es/</a>
	Super Multi Touch Interactive Screen <sup>(8)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=NIYVSA9v8XQ&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=NIYVSA9v8XQ&amp;feature=related</a>

### TUI (Tangible User Interface).

Este tipo de interfaz de usuario hace que la persona interactúe con información digital en el contexto físico. *Hiroshi Ishii* es el pionero en el estudio de las , perteneciente al Tangible Media Group del MIT como su director, fue el primero en determinar la terminología aplicada a la información como “tangible”, ya que el valor que les caracteriza al ser información, es real y existe, aunque la gran mayoría la denominen como “pixels”.

*“La tangibilidad como concepto que une lo real y lo digital, lo humano y la máquina, lo físico con lo virtual. Es lo tangible como plausible, como gesto que no precisa de metáforas sino de reconocimiento de lo real.”* **Molina, S.** <sup>(9)</sup>

**Referencias visuales:**

Imagen	Tipo de TUI	NET
	MULTI TOUCH, Jeff Han. <sup>(10)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=QKh1Rv0PIOQ">http://www.youtube.com/watch?v=QKh1Rv0PIOQ</a>
	MICROSOFT SURFACE DEMO <sup>(11)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=rKgU6ubBgJA&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=rKgU6ubBgJA&amp;feature=related</a>
	Multi Touch Water Wall <sup>(12)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=Nr42AG1aPAY&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=Nr42AG1aPAY&amp;feature=related</a>
	Hands on REACTABLE <sup>(13)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=R3-q7O3Mbl0&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=R3-q7O3Mbl0&amp;feature=related</a>
	Interactive Multi Touch Cocktail BAR <sup>(14)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=qTwcageiJnM&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=qTwcageiJnM&amp;feature=related</a>
	Interactive Window <sup>(15)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=ca0bK3jyNPQ&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=ca0bK3jyNPQ&amp;feature=related</a>

**HUI (Human User Interface o Gestos Tangibles).**

Terminología acuñada por Sylvia Molina, que reflejaría el estudio de las Interfaces de Usuario en base a los gestos tangibles. Esto implica la desaparición de lo gráfico para que lo humano ocupe su lugar, el gesto como parte humana para interactuar en la intervención, que el usuario aplica sobre la interfaz digital o virtual.

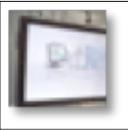
*“Acercarnos al Espacio Intermedio a través de la literatura (Borges), la ciencia (Zadeh, Bohm) y la antropología (Augé). Definirlo como lugar (o nologar) donde no hay principio ni final (rizoma \_Deleuze y Guattari).” Molina, S.* (16)

En el espacio intermedio como interfaz de usuario *HUI*, tiene como característica principal la relación que existe entre el usuario (Humano) que interviene mediante los *Gestos Corporales* o Sonoros con la interfaz digital e incluso la virtual.

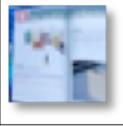
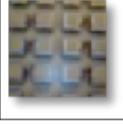
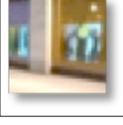
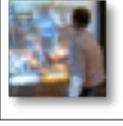
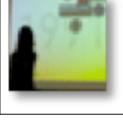
Actualmente en la industria tecnológica y más concretamente en la de los videojuegos es donde se está haciendo más avances en tecnología basada en las *HUI* o *Gestos Tangibles*.

Un caso de uso referencial sería el del programador gráfico *Ryan Geiss*, que recientemente publicó su colaboración en el *“Project Natal”*, proyecto que creará libertad de movimiento en las intervenciones gestuales con la videoconsola Xbox 360 + (Plus), que es como llamarán a la nueva videoconsola que tendrá como aporte innovador la captura de nuestros movimientos para poder interactuar con la videoconsola y poder realizar acciones predefinidas por los videojuegos o aplicaciones de las que podrá disponer.

**Referencias visuales:**

Imagen	Tipo de HUI	NET
	<p>TOUCHSCREEN at CEBIT, 2007. (17)</p>	<p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=6jLmwjN4wwE&amp;url=http%3A%2F%2Fexpressionlab%2Fenet%2Fcategory%2Fwpf%2Dwindows%2Dpresentation%2Dfoundation%2F&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=6jLmwjN4wwE&amp;url=http%3A%2F%2Fexpressionlab%2Fenet%2Fcategory%2Fwpf%2Dwindows%2Dpresentation%2Dfoundation%2F&amp;feature=player_embedded</a></p>
	<p>LENOVO Water wall projection (18)</p>	<p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=2ltp9nKKzsA&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=2ltp9nKKzsA&amp;feature=related</a></p>

Referencias visuales:

Imagen	Tipo de TUI	NET
	Interactive Art at SLICK <sup>(19)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=s6rhvhCiZtc&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=s6rhvhCiZtc&amp;feature=related</a>
	LibroVision, Ars Electronica <sup>(20)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=7QcP4I0TV2g">http://www.youtube.com/watch?v=7QcP4I0TV2g</a>
	Thermoesthesia, Ars Electronica <sup>(21)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=fMwOSM_G1Ys&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=fMwOSM_G1Ys&amp;feature=related</a>
	Interactive Apple Store <sup>(22)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=74AY1hfr7Yg&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=74AY1hfr7Yg&amp;feature=related</a>
	Interactive Shop Windows <sup>(23)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=qTwcageiJnM&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=qTwcageiJnM&amp;feature=related</a>
	Transparent Interface LM3LABS <sup>(24)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=JlkiSna0SnI&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=JlkiSna0SnI&amp;feature=related</a>
	Free Air Interaction at NTT Intercommunication Center, Tokyo. <sup>(25)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=cGdtN25LRfg&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=cGdtN25LRfg&amp;feature=related</a>
	Xbox 360 + (Plus)	<p><b>Projet Natal - Xbox 360 +.</b> <sup>(26)</sup>  <a href="http://www.xbox.com/en-US/live/projectnatal/">http://www.xbox.com/en-US/live/projectnatal/</a></p> <p><b>Ryan Geiss.</b> <sup>(27)</sup>  <a href="http://www.geisswerks.com/">http://www.geisswerks.com/</a></p> <p><b>Video Demo.</b> <sup>(28)</sup>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=G1TXTTK2mAg">http://www.youtube.com/watch?v=G1TXTTK2mAg</a></p>

**SUI (Sonorous User Interface)**, presentación de propuesta:

*“Tenemos una tendencia por olvidar el espacio que hay entre las cosas. Nos movemos a través de él para establecer nuestras relaciones y conexiones, creyendo que podemos pasar instantáneamente de un sonido al próximo, de un pensamiento al próximo. En realidad, nos caemos, y ni siquiera nos damos cuenta. Nosotros vivimos, pero vivir significa cruzar a través del mundo de las relaciones o representaciones. Sin embargo, nunca nos vemos en el acto de cruzar ese mundo, y nunca hacemos otra cosa que eso!”*. **Cage, J.** <sup>(29)</sup>

El concepto de *SUI* o *Sonorous User Interface* está basado en las interacciones que se pueden crear en base al sonido entre el hombre (usuario) y el contenido en un determinado contexto, y viceversa, para crear diferentes interfaces de usuario tangibles. Diré tangibles, ya que se refiere a las posibilidades que nos da el *Sonido*, el cual está lleno de información y la información es tangible por el mensaje que nos transmite.

Se presenta este nuevo concepto como propuesta de investigación en el desarrollo del proyecto de tesis. El concepto de Interfaces de Usuario basadas en el Sonido tiene la funcionalidad de pertenecer a la gestualidad de nuestros hábitos diarios, siendo el motivo por el cual un estudio analítico sobre este tipo de Interfaces de Usuario es necesario para autogenerar, generar y regenerar casos prácticos, utópicos y evolutivos sobre las Interfaces de Usuario como experiencias de usuario.

El concepto está basado en la posibilidad de crear, experimentar y transmitir experiencias de interacción entre usuarios y el contenido o información en los medios y/o contextos que le rodean.

Su aplicación puede conllevar un *background* sobre perfiles de usuario, experiencias, *feedbacks* recíprocos, lo que concluye siendo interacciones tangibles con otros usuarios, posibilidades de adaptación pedagógicas, etc. Un concepto que como tal se adapta a cualquier posibilidad, ya que, metafóricamente hablando, en realidad todo lo que generamos al intervenir en un contexto es una interfaz.

Las interfaces como bien hemos citado anteriormente se deben al medio digital, por lo que dicho estudio se caracterizará en la intervención del sonido para crear diferentes interfaces de usuario con medios digitales tanto en espacios virtuales como reales de forma tangible.

Se presentan algunas de las propuestas a desarrollar para el proyecto de tesis, teniendo en cuenta que durante el proceso de desarrollo, tanto la evolución como la experiencia, pueden conllevar a otros extremos, ideas y conceptos en paralelo o en perpendicular a lo consiguiente citado, siendo algunas de las posibilidades de estudios tales como:

- El cuerpo como Interfaz Sonora: Energías y Vibraciones. La intervención producida por el usuario con la interfaz mediante los gestos sonoros. Por ejemplo la aplicación de intervenciones sonoras en el espacio doméstico o lo que sería lo mismo la domótica sonora.
- La creación de contextos físico-virtuales mediante el sonido o Paseos Sonoros tomando como referencia la Ciudad Sonora: idea de proyecto a desarrollar, basado en la intervención por medio del sonido para generar entornos usables, tal como si nos faltase el sentido de la vista y el sonido nos guiara, tal como la domótica generada por nuestro propio cuerpo en base al sonido.
- Los fractales sonoros.
- Esculturas sonoras en base a la tangibilidad sonora.
- El “*hypertexto*” sonoro.
- Los flujos de Internet y su interpretación sonora.

## 5. ¿Qué es el Arte Sonoro?

---

### 5.1. Definición.

**Arte Sonoro** = Conceptualmente se conoce como la experimentación con el sonido por parte tanto de artistas plásticos como músicos, siendo una nueva disciplina artística que albergaría todo tipo de experimentación con el sonido.

El arte sonoro nace de la necesidad que tienen algunos artistas de expresarse mediante sonidos.

Entender el arte sonoro como una disciplina artística más dentro del mundo del arte, es relativamente algo nuevo. No puede catalogarse como música, pero si pertenece al mundo sonoro, ya que se podría catalogar a un artista sonoro como músico y a la vez como artista plástico. La definición como tal, la debemos a la conceptualización del arte en base a las prácticas artísticas relacionadas con el sonido.

El aporte tecnológico es influyente en el proceso de desarrollo y evolución de este tipo de disciplina, es importante a su vez hacer mención de la música electroacústica, que es la aleación entre la música tecnológica (sonidos generados electrónicamente) y la música concreta (sonidos pregrabados). Con lo que sería un tipo de música que basa su estudio e investigación en la música tecnológica.

Encontramos otros tipos de expresión dentro del arte sonoro como el paisaje sonoro, la poesía sonora, las acciones sonoras, el radio arte y a la vez también lo tenemos en piezas de arte conceptual donde interviene el sonido como parte de la obra, las esculturas sonoras, también la música experimental y las instalaciones y/o *performances* sonoras.

### 5.2. Breve Introducción al Arte Sonoro.

El arte sonoro es una expresión para conceptualizar el término de exploración sonora, donde la investigación por el sonido tiene como base fundamental la experimentación con él, perdiendo así la musicalidad rutinaria y tradicional para convertirse en una nueva disciplina dentro del arte. Su origen nos viene desde las primeras vanguardias del siglo XX, atemporalmente, de lo que se trata es de la realización de prácticas creativas con el sonido.

Dentro del arte digital, las nuevas tecnologías y a la par dentro del arte sonoro como Interfaz de Usuario o Interfaz Sonora, tenemos un amplio abanico de posibilidades y referentes conceptuales que nos podrían ayudar más a entender este marco conceptual que intenta abarcar la información suficiente para expresar la intervención o intención que se pretende con el nuevo concepto de *SUI*.

El Arte Sonoro no necesariamente debe estar vinculado directamente a lo digital, pero sí para entender el concepto de SUI es necesario relacionarlo con lo digital.

La posibilidad que nos permite, desde el punto de vista relacional, la interacción que se crea por medio del Arte Sonoro y el nuevo concepto de Interfaz de Usuario, es primordial para el entendimiento del concepto en sí para nuestra investigación, la vinculación que se produce es de forma unilateral, siendo el resultado una combinación abstracta entre el sonido y la interfaz de usuario, donde lo intangible que tiene el sonido puede convertirse en tangible, tal y como se aborda en puntos sucesivos del desarrollo de este estudio, no sin antes poner las bases que alimentan esta nueva propuesta.

Una de las primeras propuestas como base referencial al contexto del Arte Sonoro sería el movimiento que surge en 1916, en Zurich, por *Tristan Tzara*, que se fundamenta en la ironía y la mofa de las distintas manifestaciones artísticas literarias, con el propósito del declive de los convencionalismos artísticos, se crea así una revolución artística llamada "*Dadaísmo*", movimiento que interfiere de algún modo también en la música, siendo un reflejo del comienzo de lo que actualmente llamamos Arte Sonoro.

Debemos citar el "*Futurismo*" otro movimiento cultural, de la mano de Filippo *Tommaso Marinetti*, novelista, poeta y dramaturgo. Este movimiento tuvo sus comienzos en 1909 con el manifiesto futurista. Este movimiento tiene la peculiaridad de aplicarse a todo lo revolucionario, lo irracional y a la vez de estar a favor del avance tecnológico y de las políticas populistas.

El futurismo se vio inmerso en poco tiempo en las diversas disciplinas del arte, esto produjo que *Balilla Pratella* en 1910 se hiciera responsable de la firma del primer Manifiesto de la música futurista, algo que produjo las diferentes publicaciones de las diferentes disciplinas como la pintura, la escultura, el Manifiesto de la cinematografía, de la fotografía, etc.

En este apartado abordamos una valoración personal sobre algunos movimientos artísticos y artistas de vanguardia que intervienen en la denominación de origen del Arte Sonoro, para con ello, hacernos una idea básica de sus orígenes y con ello poder seguir avanzando en la investigación sin perder el hilo conductor para la comprensión del concepto que se plantea.

### 5.3. La Composición Sonora: conceptos básicos.

**Composición sonora** = Crear obras musicales a partir de la composición de sonidos.

**Música** = Es el arte de combinar los sonidos de la voz que transmitimos o de los instrumentos, o ambos a la vez, para crear un determinado efecto, pero con una intención entre los sonidos y los silencios. Su principal objetivo es la de estimular la percepción del oyente, produciendo en él sensaciones, pensamientos, ideas, etc, con el fin de comunicar, transmitir, etc. (**Wikipedia+RAE**)

*“La música es un total de fuerzas dispersas expresadas en un proceso sonoro que incluye: el instrumento, el instrumentista, el creador y su obra, un medio propagador y un sistema receptor.”* **Debussy, C.**<sub>(30)</sub>

Históricamente, la composición sonora depende de los compositores para componer. En la música clásica, esto implicó que tanto *Vivaldi* como *Bach* y otros más, aún siendo de ideas diferentes, hicieran su contribución para liberar a la composición del barroquismo musical, otros compositores como *Mendelssohn* o *Shumann* defendieron a los clásicos como Bach, pero a la vez harán su propia interpretación a la hora de componer, de forma que la evolución les hará distinguirse del resto por la perfección de las composiciones.

#### **Componentes de la composición musical:**

Las composiciones se caracterizarían por ser melódicas y armoniosas, a la vez de tener métrica y ritmo.

Se compone de la melodía, la armonía, la métrica, el ritmo, la forma musical, la textura musical (Monofonía, Heterofonía, Melodía con Acordes, Polifonía), y la instrumentación.

### 5.4. Sonido: la Intervención del Sonido en el Usuario.

**Sonido** = Sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire, como materia que lo sustenta. (**RAE**)

Hablaré del sonido por ser pieza fundamental del rompecabezas planteado como nuevo concepto de Interfaz de Usuario **SUI**, ya que es fundamental para la concepción y entendimiento del concepto en sí, tanto como estado del arte como en el marco conceptual del concepto que se pretende abarcar en el futuro.

### a) Composición del sonido.

Sus propiedades se caracterizan por fijarse en:

La **Altura**: Grave o aguda, que dependiendo de la frecuencia de vibración será:  
vibración lenta = baja frecuencia = sonido grave.  
vibración rápida = alta frecuencia = sonido agudo.

Teniendo en cuenta que el oído humano puede soportar una vibración de 20 a 20.000Hz, si se situara en un nivel más bajo de este, estaríamos hablando de los *Infrasonidos* y de los *Ultrasonidos*.

La **Duración**: La persistencia de un sonido, es decir el tiempo de vibración de un objeto. Este tiempo está determinado por la longitud de onda del sonido, que es la distancia que marca el principio y el fin del ciclo y por este motivo los sonidos pueden ser largos y cortos.

El **timbre** o **color**: El sonido que emite cada instrumento, es lo que le da al sonido los armónicos que van con la frecuencia. Lo que permite hacer la distinción entre dos instrumentos diferentes que emiten la misma nota.

El sonido emitido será diferente dependiendo de la naturaleza del cuerpo sonoro (madera, metal, piel tensada, etc) y de la manera con la que se hace sonar (golpear, frotar, rascar). Con las voces sucedería lo mismo, sólo que se naturaleza será la misma y su forma en la que hacer sonar dependerá de cada uno, ya sea por la madurez, como por la personalidad, como por defecto físico de la persona, etc.

**Intensidad o fuerza**: Es la energía que fluye y que contiene el sonido en base a una cantidad. Podrá ser suave y fuerte, dándose casos como: 1. Fortissimo o muy fuerte 2. Forte o fuerte 3. Mezzoforte o medio fuerte 4. Mezzopiano o medio suave 5. Piano o suave 6. Pianísimo o muy suave.

La potencia es la que determina la intensidad de cada sonido, que dependiendo de su amplitud nos hará distinguir los grados de fuerza que tiene un sonido.

Inluyo en este punto el concepto de la *Agógica*, como la expresividad del sonido a través de la intensidad.

### b) La percepción del sonido.

Captamos el sonido mediante el oído, pero dependiendo de la frecuencia y su intensidad, refiriéndonos a una frecuencia inferior a la que el oído humano puede percibir, provocará sensaciones en diferentes partes del cuerpo, que no serán el oído, como el estómago e incluso cosquilleos en la piel, como podría suceder con el sonido envolvente que producen los baffles ya sea en un espacio abierto como cerrado.

El uso que se da al sonido tiene como finalidad principal la comunicación, transmitir y comunicar información, con el medio que nos rodea y con lo que ese medio

contiene y viceversa, creando una interrelación entre ambos. Esta información contendrá los sonidos del ambiente acústico, la *sonosfera* u objetos sonoros que son el conjunto de sonidos que tienen el medio donde se encuentran, y a su vez las cualidades espaciales, es decir el tipo de contexto en el que se encuentran, si es un espacio abierto, cerrado, ambivalente, si es vacío, las dimensiones del mismo, etc.

Nuestro aparato auditivo permite que el sonido sea más rápido que el olfato, sin la necesidad de la intervención conjunta con los otros sentidos, puede estar aislado y además es quizá el único sentido que permite distinguir y reconocer sonidos de forma independiente y en presencia conjunta ya que el sonido actúa de forma más directa.

### c) ¿Cómo el sonido en la música interviene en nosotros?

El sonido es el motivo de la existencia de la música expresado como arte.

La música es un patrón melódico del sonido que nos da la posibilidad de abstraernos y entrar en nuestro subconsciente, pero también es cierto que la música se emplea con otro fin, el comercial, algunas de las formas más comunes serían las exposiciones sonoras en ambientes sociales, como podrían ser en conciertos o en salas de fiestas, pero además mediante la radio o mediante Internet tenemos esa posibilidad de encontrar, recibir y escuchar sonidos y música, que hace que interactúe con los oyentes/usuarios de forma casi recíproca provocando en nuestro sistema nervioso sensaciones diferentes en cada ocasión, en algunas de ellas provocando la más absoluta actividad física, como sería bailar o lo contrario entrar en un estado depresivo o decadente.

Concluyendo que la música y el sonido intervienen en los oyentes de forma activa o pasiva, resalto en sí la interactividad positiva o negativa que produce en nuestros comportamientos sensoriales comentando **“El Efecto Mozart”**<sup>(31)</sup>, ya que se caracteriza por interactuar con las personas de forma que sus efectos podrían aplicarse con el fin de medir la inteligencia espacial.

En el artículo publicado en el Cultural.es de *Manuel Martín-Loeches* sobre el Efecto Mozart podemos encontrar el resultado obtenido durante un experimento con diferentes usuarios, que hizo descubrir a un determinado equipo de investigadores, que según exponían a esos sujetos seleccionados a la música de Mozart durante 10 minutos les producía una mejora la inteligencia espacial a comparación de los usuarios que no habían sido expuestos a dicha música, con el inconveniente de no ser del todo factible, ya que pasados los 15 minutos las diferencias existentes entre los sujetos desaparecían.

Aunque la evolución de estos estudios concluyó de algún modo en la justificación científica, es decir que la posibilidad de que tales resultados se debiera al efecto de un cambio de humor en el usuario ante la escucha de la música de Mozart.

## 5.5. Silencio: Lo que NO percibimos.

**Silencio** = Abstención de hablar. Falta de ruido. Pausa musical. (RAE)

El Silencio, musicalmente hablando es la medida de duración de las pausas entre nota y nota, podríamos decir que también es una nota, pero que no se concluye.

Uno de sus valores destaca en la funcionalidad que tiene para separar las frases musicales y la otra sería el tiempo de descanso hasta la siguiente intervención sonora.

Teniendo en cuenta que la ausencia de sonido no implica la inexistente comunicación, el silencio podría ser objetivo y subjetivo:

- **Objetivo:** No de sonido.
- **Subjetivo:** Connotación intencionada a la hora de intervenir con un silencio.

*“Hay pocas cosas tan ensordecedoras como el silencio”.* **Benedetti, M.**<sub>(32)</sub>

Nuestro oído no siempre es capaz de oír todos los flujos de ritmos del cuerpo, ni siquiera de fijar su mirada auditiva en los silencios sonoros que nos rodean, como los conocidos No Lugares de Marc Augé, espacios que son sonoros, pero que a nuestro parecer son silenciosos.

Como veremos en los referentes básicos de esta investigación, John Cage, creyente de la no existencia del Silencio, cree en la existencia del vacío entre los sonidos, en la nada pero desde un punto de vista extrapolado del ser-no ser. Su particular idea fue la de observar los espacios que hay entre los objetos, nos movemos por él para crear comunicación y de esa forma apreciar las formas del silencio.

## 5.6. Ruido en la “Atmósfera” envolvente.

**Ruido** = Sonido inarticulado, por lo general desagradable. En semiología, interferencia que afecta a un proceso de comunicación. (RAE)

El *Ruido*, asociado como el sonido no deseado, tiene la aceptación ante nuestra percepción como un sonido negativo, es aceptado en diferentes ámbitos, como podría ser en la comunicación, este incluye información que no se puede comprender, es una información sonora que se distorsiona. A la vez, la *teoría de la información* reflexiona la idea de que el *Ruido* es información mediante el estudio de la probabilidad y la estadística, el estudio que se hace se basa en la cuantificación numérica de esa información ajena a la moral o la ética del suceso.

**Entropía** = Medida de la incertidumbre existente ante un conjunto de mensajes, de los cuales se va a recibir uno solo.

La información como tal es tangible y utiliza la Entropía, como espacio intermedio o lo que sería lo mismo que decir la interfaz para caracterizarla, en este caso sería el ruido, que es tangible, ya que el mensaje contiene información, pero representa el espacio intermedio, de modo que aplicar este concepto de la interfaz *SUI* es primordial para la comprensión de lo tangible y las posibilidades con las que podemos contar para desarrollar este tipo de interfaces en base al Ruido y a la deconstrucción o composición de esa información.

### 5.6.1. Acústica en el Ruido o Ruido Acústico.

**Acústica** = Parte de la física que trata de la producción, control, transmisión, recepción y audición de los sonidos, y también de los ultrasonidos. Favorable para la producción o propagación del sonido. Perteneciente o relativo al órgano del oído. (RAE)

La Acústica estudia las características técnicas del sonido como su producción, la transmisión, la percepción, el almacenamiento o su propia reproducción.

Su finalidad es estudiar el sonido, los infrasonidos y los ultrasonidos, que son ondas mecánicas que se difunden mediante la materia, (sólida, líquida o gaseosa), y no en el vacío.

Los estudios que detallan todas las propiedades de las acústica son empleados en diferentes ámbitos, pero siempre con una característica y es la medición en un ambiente o contexto, ya sea en el aire, aeroacústica, en la música sería acústica musical, en el mundo submarino mediante el sonar sería la acústica subacuática, la electroacústica que se encarga de estudiar la electrónica del sonido en todos sus procesos de desarrollo o la macroacústica.

**Ruido Acústico** = Sonido indeseable que impide la recepción de un sonido, que se realiza por la conjunción entre las ondas sonoras de distintas frecuencias y amplitudes. (Wikipedia+RAE)

Podemos clasificar el ruido según su intensidad (frecuencia) y su periodo teniendo diferentes tipos de Ruido:

- **Ruido continuo o constante:** La intensidad es constante y sufre pequeñas alteraciones a lo largo del tiempo.
- **Ruido fluctuante:** La variación de su intensidad es aleatoria o periódica.
- **Ruido impulsivo:** La intensidad será brusca y por lo tanto sufrirá impulsos breves en comparación con la duración entre ambos impulsos.

*“El ruido nos hace más sensibles, físicamente hablando.” Hänggi, P.* (33)

Al igual que existen opiniones dispersas sobre el Ruido y su caracterización por ser algo molesto e incluso nocivo para la salud, *Peter Hänggi*, físico sueco que estudia el Ruido y su azarosidad en la física, afirma que el ruido se encuentra en todos los sistemas físicos ya que el azar interviene con el propósito de crear nuevas tecnologías útiles para mejorar la transferencia de información, de forma cautelosa.

Sus investigaciones le han llevado a realizar estudios sobre las resonancias azarasas, donde el ruido es generado por el propio sistema o infiltrado por efecto resultante del caos molecular, que es lo que sería el ruido térmico, o por un principio externo, como las vibraciones mecánicas.

*“La inerta apropiada de ruido en un sistema puede mejorar la transferencia de información y tiene la posibilidad de ser aplicado a nuestro sistema neuronal, produciendo que la degeneración, el mal funcionamiento de las neuronas procesando las señales del cerebro, si sufriera la integración de ruido, tendría un efecto beneficioso para la salud, ya que conseguiríamos más estimulación sensorial física, por medio del ruido.” Hänggi, P.* (34)

Una apreciación que tuvo *Robert Brown* en el siglo XIX, fue que las partículas del carbón caliente al ser sacudidas con el efecto del calor proporcionan movimiento al Ruido.

## 5.6.2. Contaminación Acústica.

**Contaminación Acústica** = Entendemos como contaminación acústica a la abundancia de sonido que existe en condiciones normales en el ambiente/contexto en determinadas zonas. **(Wikipedia+RAE)**

La contaminación acústica tiene el factor de la degradación ambiental sonora, aunque no es permanente ya que el ruido, por ser de la materia que es, no es acumulable, si que es en determinados casos y con un mal uso un factor que puede dañar perjudicialmente la salud.

La contaminación acústica proviene de la condensación de ruido que el avance tecnológico humano, como el tráfico, los medios de transporte, la industria de la construcción, etc, emiten en el ambiente, siendo de un valor dañino para nuestra salud, afectando a la actividad física y mental y a la actividad auditiva y sensorial.

Las personas somos sensibles al medio/contexto que nos rodea, podemos saber que una acumulación excesiva de ruido puede provocarnos problemas como la sordera, el nerviosismo, problemas cardiovasculares, paranoia e inclusive el insomnio.

Dada la afirmación de algunos estudios sobre los efectos secundarios a los que estamos expuestos, se crean los mapas de ruido.

**Mapa de ruido** = Niveles de presión sonora cartografiados, en zonas y períodos determinados. (Wikipedia+RAE)

Una posible solución a este factor dañino sería la creación de mapas de ruido, donde mediante el estudio de los parámetros que conforman unos valores de medición, se crean cartografías sonoras de los niveles de ruido por zonas, para intentar controlarla y aplicar medidas para reducir los niveles que alteran nuestro hábitat y nuestra calidad de vida.

La finalidad es la medición de los niveles de ruido ambiental que existen o se dan en diferentes zonas. Como en ocasiones anteriores, hemos comentado que el ruido no es acumulable, por lo que el estudio variará en función de la periodicidad ambiental y tendría que ser revisado constantemente para crear una estadística de la cual evolucionar en las posibles soluciones ante la contaminación ambiental.

### **5.6.3. Generador de Mapas de Ruido en base al History e Intervenciones del Usuario.**

**History** = La palabra History o trazabilidad no existe en el idioma castellano, el término apropiado es: seguimiento o también se puede utilizar el término “rastreo”. Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria ya sea de una persona como de un objeto.

La existencia de los mapas de ruido tiene una connotación significativa en paralelo con la *Interacción* y el *History* de cada usuario.

Este concepto lo aplicamos al uso práctico en base a los mapas de ruido y las mediciones o cartografías sonoras que se pueden llegar a crear. El *History* se aplica como una trazabilidad situacionista tanto en el tiempo, ya sea determinado o perenne, como en la posición, la trayectoria y la experiencia tanto del usuario como del objeto que interactúa en el medio o contexto.

Más concisamente podemos expresarlo como un ejemplo referencial aplicable a cualquier tipo de situación, en cualquier tipo de espacio y con la intervención que sea necesaria tanto por parte del contexto como del usuario y los objetos que los rodean.

Teniendo en cuenta que el *History* se basa en el estudio personal de cada situación del usuario como del objeto, tendrá en cuenta diferentes factores como los intereses previos, la temporalidad y lo auditivo/visual que percibe del contexto donde se sitúa donde se caracterizará por el estado del usuario y lo ambiental.

La implicación que tendrá para la generación de dichos estudios sobre mapas sonoros será clave y necesario el estudio previo del estado en el que se encuentran los usuarios y objetos para los futuros acontecimientos que se suceden en ese contexto, para recrear a posteriori un exhaustivo estudio sobre esa determinada zona donde se pretende estudiar las influencias que el sonido tiene sobre diferentes contextos.

Como mejor se puede apreciar es usando un ejemplo de referencia en el cual situamos a un usuario que diariamente pasa por determinadas caminos o zonas para desplazarse a un destino como podría ser su trabajo o su casa, tomando como referencia esto aplicamos el *History* para descubrir la trazabilidad de dichos acontecimientos o intervenciones que se puedan suceder en el entorno o el usuario con el entorno.

Más claramente podríamos decir, de forma metafórica, que en una gran ciudad se podrían cambiar los flujos de tráfico de manera trimestral, así quizá los puntos álgidos o índices elevados de contaminación acústica se verían forzados a despejarse, al habilitarse otras posibilidades de traza.

Esto rebotaría constantemente, el efecto de ruido+contaminación acústica disminuiría y entonces así se podrían dibujar nuevas y diferentes estructuras desembocadas en mapas de ruido variables a su condición inicial, como desglosar un punto inflado determinado y hacer que sea variado y evolutivo hacia una mejora para el contexto, el usuario y las intervenciones que se suceden entre sí.

El *History* es parte fundamental para crear las interacciones, al igual que el contexto en el que se desarrollan, esto precede a que en cualquier Intervención deben tenerse en cuenta los otros dos conceptos citados ya que funcionan interrelacionándose entre sí para conformar las intervenciones, esto nos indica que es necesario para el desarrollo de las interfaces **SUI**, que además el futuro estudio necesita de la creación de mapas sonoros o de ruido, que lo que contienen son mensajes y por lo tanto experiencias tangibles que nos acercan a la creación de los mapas mentales para la estructuración de los contenidos, las posibilidades y las apreciaciones para conseguir crear metáforas de interacción en base al sonido.

## **5.7. Referentes básicos a tener en cuenta.**

Se presentan unos referentes básicos que nos ayudan a situarnos en el espacio de esta parte del desarrollo de la investigación y así obtener una mejor comprensión.

### **a) Manifiesto de la música futurista por Balilla Pratella.**

Parte de la existencia del futurismo se debe a la ansia por el cambio y a la idea de abrir el campo musical cambiando el canon de lo tradicional por algo totalmente novedoso, que a su vez es tendencioso, libre y atrevido.

Según hemos encontrado en *CCÁPITALIA.net* sobre el manifiesto hemos hecho una valoración personal sobre tal y se ha concluido que en este manifiesto lo que intentaban conseguir era la atracción a la colaboración de los compositores encerrados en los tradicionalismos del conservatorio clásico y a su vez de la misma impotencia a esa llamada libertad, de expresión, que resumaba entre ellos.

El manifiesto de la música futurista, es casi una oda política, que habla en términos arengadores de una libertad de expresión musical a la cual no pueden todos acceder y que sólo unos pocos compositores atrevidos y sin miedos consiguen por medio de la perseverancia como forma de rebelión contra la monotonía sonora impuesta por una sociedad levantada ante el monopolio del mercado tradicional.

*“Convencer a los jóvenes compositores para desertizar las escuelas, conservatorios y academias musicales, y considerar el estudio libre como la única forma de regeneración.*

*Combatir las venales e ignorantes críticas con concienzudo desprecio, liberando al público de los perniciosos efectos de sus escritos.*

*Encontrar con este ánimo una reseña musical que sea independiente resueltamente opuesta al criterio de los profesores de conservatorio y a aquellos del envilecido público.*

*Abstenerse de participar en ninguna competición con los acostumbrados sobrecerrados, denunciando públicamente las mistificaciones y desenmascarando la incompetencia de los jurados, que están compuestos generalmente de imbéciles e impotentes.*

*Mantenerse a distancia de los círculos comerciales o académicos, despreciándolos, y preferir la vida modesta a los sueldos dadivosos adquiridos de vender el arte.*

*La liberación de la sensibilidad musical individual de toda imitación o influencia del pasado, sintiendo y cantando con el espíritu del futuro, obteniendo la inspiración y la estética de la naturaleza, a través de todos los fenómenos humanos y extra-humanos presentes en ella. Exaltando el símbolo humano renovado por los variados aspectos de la vida moderna y su infinidad de relaciones íntimas con la naturaleza.*

*Destruir el prejuicio de música “bien-hecha” –retórica e impotente- para proclamar el único concepto de música Futurista, como algo totalmente distinto a lo actual, y para formar en Italia un gusto musical Futurista, destruyendo los valores doctrinarios, académicos y soporíferos, declarando la frase “dejadnos recuperar a los viejos maestros” como odiosa, estúpida y vil.*

*Proclamar que el reinado del cantante debe acabar, que la importancia del cantante en relación al trabajo artístico es equivalente a la importancia de un instrumento en la orquesta.*

*Transformar el título y valor del “libretto operístico” en el título y valor de “poema dramático o trágico para la música”, sustituyendo la estructura métrica por el verso libre. Cada escritor de opera debe ser absolutamente y necesariamente el autor de su propio poema.*

*Combatir categóricamente todas las reconstrucciones históricas y escenificaciones tradicionales y declarar la estupidez del desprecio sentido por el vestuario contemporáneo.*

*Combatir el tipo de balada de Tosti y Costa, canciones nauseabundas napolitanas y música sagrada que, no teniendo ninguna razón para existir, dado el colapso de fe, se han convertido en el exclusivo monopolio de los impotentes directores de conservatorio y una recua de sacerdotes incompletos.*

*Provocar en el público una creciente hostilidad hacia la exhumación de viejos trabajos que impide la aparición de innovadores, para acrecentar el apoyo y exaltación de todas las tendencias musicales que aparezcan como originales y revolucionarias, y considerar como un honor los insultos e ironías de los moribundos y oportunistas.” Pratella, B. <sup>(35)</sup>*

## **b) Movimiento Fluxus**

**Fluxus** = *Flujo, flujo de ideas, flujo de conceptos, de creación y creatividad.*

*“Fluxus-arte-diversión debe ser simple, entretenido y sin pretensiones, tratar temas triviales, sin necesidad de dominar técnicas especiales ni realizar innumerables ensayos y sin aspirar a tener ningún tipo de valor comercial o institucional”.*

**George, M.** <sup>(36)</sup>

Es un movimiento artístico que durante los años sesenta y setenta se hizo meritorio de clasificar a sí mismo como el antiarte del arte. Lo inició Georges Maciunas en el 1962 y fue promovido en diferentes países pertenecientes a Europa, Estados Unidos o Japón.

Con la iniciativa y el atrevimiento de *John Cage*, se desarrolla la evolución del movimiento Fluxus en Norteamérica y Europa, con las pretensiones objetiva del comunicar su arte mediante el medio, sin dar importancia al lenguaje con el que expresarlo, dando posibilidad a cualquier formato para expresarlo.

La idea del movimiento Fluxus es muy parecida a la filosofía rizomática de *Gill Deleuze y Félix Guattari*, en la cual no existe linealidad jerárquica y por lo tanto se asume que su representación no tendrá ni principio ni fin y será múltiple como infinitas las raíces que puedan aparecer.

La relación existente con el concepto de interfaz **SUI** presume de la similitud rizomática anteriormente planteada, de forma que la interfaz se genera según el

contexto, la intervención y el *history*, con la aleatoriedad de las posibilidades del espacio/tiempo en las cuales esa no linealidad jerárquica se hace partícipe.

Con lo que se puede decir que el movimiento Fluxus es según *Robert Filliou* un estado emocional, un modo de vida que nunca existió y que no se sabe cuando apareció, pero tampoco es posible saber si terminó, es decir sin principio ni fin. A su vez también se oponían a la idea de la comparación con el arte conceptual, ya que éste hace una referencia a la cotidianeidad de la realidad que introduce *Marcel Duchamp* con el *Ready Made* en el arte y *Fluxus* diluye el arte en lo cotidiano.

Algunos otros participantes de este movimiento, que fue creciendo con su expresión ya no sólo dedicándose al sonido o la mera instalación si no que las nuevas formas de expresión les llevó a evolucionar y a crear nuevos estilos de expresión como el *Happening* o el *Videoarte*, fueron: *Joseph Beuys, Wolf Vostell, Nam June Paik, Charlotte Moorman, Yoko Ono*, etc.

### **c) John Cage.**

Compositor e instrumentista estadounidense. Fundido desde su juventud al mundo del arte y más concretamente al campo de la música, abre camino entre el pensamiento como escritor y filósofo en busca de la “obra abierta” y “el concepto de Eco”.

El paso que le hace llegar hasta el movimiento *Fluxus* se debe a la idea de salir del convencionalismo musical pertinente que existía a su alrededor y por su ansia por conseguir salir del tradicionalismo europeo con la búsqueda de la “obra abierta”, como referente hacia la extracción del sentimiento que supone el experimentar el arte con la vida y las conjunciones resultantes como fruto de la azarosidad de los acontecimientos o intervenciones que se suceden en los diferentes contextos a los que las expone y produciendo así una obra nueva en base al azar y a la variabilidad de las situaciones contextuales.

El sonido y la música deben nacer desde el interior, de un modo que deje que el medio interfiera con él, dejándose llevar por él y por las técnicas del azar para expresar su creatividad en cada nota, en cada ritmo y en cada silencio de sus obras. Su estudio e investigación con el azar le hizo descubrir un punto de vista completamente diferente a lo tradicional. Afirmaba que la composición se creaba a partir de la pérdida de la no expresividad para conseguir que el oyente interactuase con él por medio de sus emociones.

*Cage* se basa en el azar para componer y como tal cree en las conexiones ocasionales, que se suceden unas tras otras, como que nada impida que algo acabe y que comience lo siguiente, una transición improvisada que supone una evolución en el desarrollo. Flujos de información que, quizá como el destino, se encuentran en un espacio-tiempo determinado con una finalidad, puede que inexistente y desconocida.

Citar el *Eco* como una parte representativa en el estudio de las interfaces *SUI*, se propone como una posibilidad de información tangible con respecto a las posibles interacciones que se pueden crear por medio de la conjunción entre el *Eco* y el *Azar*, como arma de representación empírica.

**Eco** = Repetición de un sonido reflejado por un cuerpo duro. Persona o cosa que imita o repite servilmente aquello que otro dice o que se dice en otra parte. **(RAE)**

El *Eco*, multiplicidad inmaterial y casi infinita, perteneciente a la familia de los sonidos. Como una huella que transpira por los poros del ambiente. El *Eco* conceptualmente hablando es la práctica opuesta al vacío sonoro o silencio, es la repetición de un ruido, una señal, necesitada de un principio, de un antes maternal que le incita a la metáfora racional de su antecedente.

*“Creo que el uso de ruidos en la composición musical irá en aumento hasta que lleguemos a una música producida mediante instrumentos eléctricos, que pondrá a la disposición de la música cualquier sonido y todos los sonidos que el oído pueda percibir. Se exploran los medios fotoeléctricos, el filme y diversos mecanismos para la producción de música.”* **Cage, J.** (37)

John Cage experimenta, y a la par, evoluciona en su estudio para determinar un nuevo concepto, la música no-intencional, tal como fue en su obra 4'33", en la que la idea de "obra abierta" inicia con los comienzos del "*Happening*".

**Happening** = Manifestación artística multidisciplinar, que con la interacción de los espectadores integran la composición entre la performance art y el teatro de participación. **(Wikipedia)**

Con esta nueva intervención, la cual le lleva a experimentar de forma casual, sigue con la idea de la intervención con el azar, sin el objetivo causal de la propia obra.

En la actualidad, con varios años de diferencia, tenemos el concepto del Manifiesto *Dogma 95* como nuevo concepto de cine, dejándose llevar por la intervención azarosa que produce el medio con el actor y filmado bajo las normas del No-cine Convencional, algo que también se intentó con el movimiento *Nouvelle Vague*, casi en la misma época en la que *John Cage* iniciaba su actitud más transgresora y vanguardista ante un espectador convencional, intentando mostrar al espectador la música como sonido y el sonido como el ruido ambiental que les rodea.

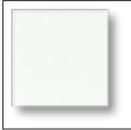
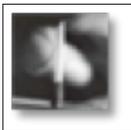
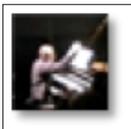
*“Música es sonidos, sonidos alrededor nuestro, así estemos dentro o fuera de las salas de concierto.”* **Cage, J.** (38)

Sus ideas, basadas en la filosofía oriental del budismo *Zen*, hacen que la intuición y la espontaneidad estén temporalmente permanentes en el presente. El proceso para desarrollar sus obras parte de las reacciones que los espectadores sienten

al presenciar sus intervenciones y por lo tanto de las sensaciones que él provoca en ellos como experimento de interacción.

De ahí la importancia de este referente para nuestra investigación. El sonido no existe por si mismo sino en el momento que es interpretado, como en la música tradicional pero ampliando la amplitud de interpretaciones abiertas al intérprete, e intervenido por el espectador.

**Referencias visuales:**

<b>Futurismo</b>		
	F.T. Marinetti's Futurist Manifesto (39)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=HY8kVa0qB9Q">http://www.youtube.com/watch?v=HY8kVa0qB9Q</a>
	Carmelo Bene Futurismo (40)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=4LaaphUwAJk&amp;feature=Playlist&amp;p=600E0E753C2EDDC9&amp;index=1">http://www.youtube.com/watch?v=4LaaphUwAJk&amp;feature=Playlist&amp;p=600E0E753C2EDDC9&amp;index=1</a>
<b>Fluxus</b>		
	George Maciunas (41)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=z2QaUItkLwI">http://www.youtube.com/watch?v=z2QaUItkLwI</a>
	Fluxus Film: Zen For Film (Nam June Paik, 1962-1964) (42)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=8z1sOslrshU&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=8z1sOslrshU&amp;feature=related</a>
	Yoko Ono - 1965 - One (Fluxus Films) (43)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=P7wfaJupGQw">http://www.youtube.com/watch?v=P7wfaJupGQw</a>
	John Cage: 4'33" for piano (1952) (44)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=gN2zcLBr_VM">http://www.youtube.com/watch?v=gN2zcLBr_VM</a>

#### d) La Electroacústica.

**Electroacústica** = Estudio de la captación y reproducción de los sonidos mediante aparatos eléctricos. Musicalmente, pertenece a la parte más aproximada a los nuevos comportamientos musicales. **(Wikipedia+RAE)**

Los dispositivos que transforman el sonido en electricidad son llamados transductores eléctricos, aparatos eléctricos como altavoces o micros, con los que se realizan las intervenciones con principios electromecánicos y electromagnéticos.

El origen de la música electroacústica viene dada por la unión entre la música electrónica y la música concreta, pero con la finalidad de buscar una composición sonora.

Un referente como pionero relacionado con la electroacústica es *Karlheinz Stockhausen*, compositor alemán. caracterizado por participar en la “*Neue Einfachheit* o Nueva Simplicidad”.

**Nueva Simplicidad (*Neue Einfachheit*)** = Tendencia estilística surgida entre compositores alemanes en los últimos años de la década de los setenta y comienzos de los ochenta. Una reacción contra la vanguardia de los cincuenta y sesenta y vuelta a los orígenes sinfónicos, con la pretensión de vincular una comunicación más fácil con las audiencias, incluso vuelve al lenguaje tonal del siglo XIX, con las formas musicales de la sinfonía y la sonata en combinación con instrumentos, otros trabajaron con texturas utilizando las armonías en contextos no tonales. **(Wikipedia)**

Stockhausen experimentó con la electroacústica, ya que permite la experimentación con el sonido, esto le daría lugar más adelante a denominar ésta música como “*música concreta*”.

Fue pionero en la interpretación electrónica en vivo, se dedicó a experimentar con la composición matemática, proyección y multiplicación de una melodía mediante fórmula matemática lineal. Casi podríamos definirlo como el *Fractal Sonoro*.

Pertenciente a la música electroacústica debemos citar tres procesos tecnológicos paralelos que se establecieron anteriormente a la aparición de la electroacústica.

**La música concreta:** Utiliza los sonidos grabados previamente y se graban en discos monosurco, que posibilitan la reproducción continuada y la variación de la velocidad.

**La tape music (música para magnetófono):** Grabar y reproducir en el mismo momento el sonido, constituyendo el efecto eco con los tape loops o efecto de repetición utilizando anillos de cinta.

**La música electrónica:** Sintetiza el sonido a raíz de sus componentes básicos con el medio electrónico. Principios básicos de la física del sonido: frecuencia, timbre, intensidad, escala de tiempo.

Algunos de los festivales más recurrentes que existe sobre música electroacústica son: *Ars Electronica Festival (Linz, Austria)*, *International Computer Music Conference*, *International Conference on New interfaces for musical expression*, *Synthèse*, *Festival International des Musiques Expérimentelles de Bourges*, etc.

## 5.8. Parámetros implicados en la definición de la interfaz SUI.

### a) Los Biorritmos en el Silencio.

**Biorritmos** = Ciclos periódicos de fenómenos fisiológicos que en las personas puede traducirse en sentimientos, actitudes o estados de ánimo repetidos cada cierto tiempo. Además es el estudio de la posible influencia que estos ciclos tienen sobre el comportamiento humano. **(RAE)**

Es importantísimo en el planteamiento de la interfaz *SUI* en donde el contexto y el *History* influirán y desarrollarán las interfaces sonoras que planteamos en nuestra investigación.

En realidad, el estudio sobre los biorritmos tiene como funcionalidad el autoconocimiento propio de las energías negativas y la recuperación del mismo mediante las positivas, de manera exagerada se podría decir, que evitaría realizar acciones negativas, que supusieran algún riesgo para la persona, y a la vez para focalizar la positividad en otras acciones más positivas.

Una referencia para poder visualizar este contenido, sería la posibilidad de aplicarse a aparatos que siempre van con nosotros, como los reproductores de música, teléfonos móviles, etc., con la funcionalidad de marcar nuestros ritmos cardíacos, pero marcados por la medición de los biorritmos en base a la reacción que produce el sonido en nuestro organismo produciendo reacciones e intervenciones de forma totalmente distinta que si fueran recogidos esos datos después de haber realizado un esfuerzo físico realizado, o lo que sería lo mismo que decir, por la medición de la influencia sonora en nuestro organismo.

Con lo que metafóricamente esta influencia podría ser, a modo de ejemplo, nuestro entrenador personal, es decir, aconsejarnos cambiar de sonido que escuchamos si nuestro ritmo es más alto o más bajo para equilibrarnos y no producir arritmias o decaimientos en nuestros estados de ánimo.

La energía parte fundamental del funcionamiento del cuerpo, es tangible y por lo tanto medible, tal como Albert Einstein postuló que la energía y la materia son intercambiables. Incluir esta teoría como estudio, es por defecto, importante para la parametrización que desarrollaremos posteriormente en el estudio del concepto **SUI**.

Es de cierto que hay estudios relacionados con los biorritmos y la interfaz digital que permiten la aplicación de ellos en interacciones entre ambos dando lugar a intervenciones como las de creación musical por medio de los sonidos del corazón o incluso con la finalidad de crear la interacción con los medios tecnológicos y su avance por las nuevas tecnologías como he citado anteriormente.

En el ámbito musical, transportar a los oyentes en diferentes envolturas y sensaciones para provocarles diversos estados de ánimo sería la finalidad del método del biorritmo aplicado a la música. El oyente como ser sensible a los estímulos externos, es sensible a todo lo que le rodea y a las condiciones en las que se encuentra, por lo que también influirán en determinados casos de un modo aleatorio y arbitrario, dependiendo de cada momento, contexto y experiencia.

## **b) La Euritmia.**

**Euritmia** = Regularidad del pulso, pero además la disposición y la correspondencia de las diversas partes de una obra de arte. **(RAE)**

*Rudolf Steiner*, filósofo y artista austriaco, realiza varios estudios que le llevan a profundizar en teorías relacionadas con los biorritmos, como es el estudio de la Euritmia, algo que finalmente le lleva a fundar la Antroposofía, la educación *Waldorf*, la agricultura biodinámica, la medicina antroposófica y el movimiento artístico de la Euritmia.

*“El pensamiento es un órgano de percepción al igual que el ojo o el oído. Del mismo modo que el ojo percibe colores y el oído sonidos, así el pensamiento percibe ideas.” Steiner, R.* <sup>(45)</sup>

Teniendo en cuenta esto, desde un punto de vista más artístico la euritmia busca la perfección, desde un punto de vista estético sonoro, en el movimiento armonioso, además sirve como comunicador de las sensaciones y los estados de ánimo.

*Steiner* reemprende el concepto de *Euritmia* que *Vitruvio* requiere en todo monumento (orden, disposición, euritmia, simetría, decoro y distribución.), para definirlo como Antroposofía, un arte que por medio de la euritmia permite la comunicación con nuestro alrededor mediante movimientos, dejando claro que el movimiento también puede ser algo artístico como una ilustración o un texto.

La *Euritmia*, a su vez, combate los efectos provenientes de enfermedades con factores psicológicos o somáticos, funcionando como uso terapéutico.

Las posibilidades que nos puede aportar este concepto a las interfaces SUI está relacionado con las percepciones sensoriales que recibimos, si esto lo aplicamos a las interfaces *SUI* como factor de vibración y sensorización en nuestra percepción, de modo que podamos vulnerabilizar los estados sensoriales del usuario,

previo a una partitura o con un aprendizaje, podremos entonces aplicar una nueva metodología empírica para uno de los futuros desarrollos a investigar como metáforas de interacción en las interfaces *SUI*.

## 6. Interfaces Sonoras.

---

*“Intermedia, no define una disciplina ni un lenguaje, sino que tan solo nos proporciona las herramientas para intentar entender las experiencias artísticas que no se encuentran en ningún campo del arte en específico, sino en el cruce de las confluencias.” Higgins, J.* <sup>(46)</sup>

### 6.1. Definición.

**Interfaz Sonora** = Conjunto de interacciones que se crean mediante el sonido o las intervenciones que son resultantes de la interacción del sonido con el usuario o algún otro objeto material, digital o virtual.

En realidad la interfaz puede ser cualquier cosa siempre y cuando interfiera con el usuario por eso puede tener la característica de ser sonora, tangible o intangible.

#### **¿Cómo podemos clasificar las interfaces sonoras, ya que su estudio es amplio y quizá confuso?**

Es un terreno donde la ciencia, la tecnología y el arte se entrecruzan haciendo incluso en ocasiones la invisibilidad de sus conceptos base.

Se concluye una clasificación en base a las dos ramas más importantes que la podrían comprender, el Arte y la Tecnología para crear el estudio que las abarca con la finalidad comprensiva de su significado, ambas siempre están ligadas al mundo de la Ciencia, la Biología, la Naturaleza, etc, como fuente de inspiración, de creatividad y de estudio analítico ante los hechos que se asocian al usuario en base a su experiencia.

### 6.2. La Interfaz Sonora en el Arte.

En el Arte tendríamos que especificar en que tipos podemos encontrar y/o clasificar las interfaces sonoras, ya que dependiendo del formato y el material podrán ser físicas, como las esculturas sonoras o virtuales como las interfaces sonoras digitales.

#### **6.2.1. Interfaces Físicas: Interpretación de posibles Interfaces Sonoras.**

Se hace referencia a las interfaces físicas como toda interfaz relacionada con el mundo no virtual o digital, es decir, rozando lo analógico. En este apartado se hace un estudio introductorio a algunas posibles Interfaces Sonoras.

Se podrían dividir en algunos grupos como: Arte Radiofónico, Paisajes sonoros, Esculturas sonoras. Aunque se hará una valoración personal y se hará una introducción a estos conceptos citados.

Citamos a continuación algunos referentes:

#### **a) Arte Radiofónico.**

**Arte Radiofónico** = Es el arte de las sensaciones radiofónicas.

**Radio** = Tecnología que transmite señales mediante modulación de ondas electromagnéticas. (RAE)

La radio compuesta por la Palabra hablada, la Música, los Ruidos y el Silencio, tiene como labor fundamental la de comunicar e informar al oyente.

Emite y recibe mensajes sonoros mediante ondas electromagnéticas, que permiten que tanto la voz como el sonido se muevan por el aire partiendo de un emisor hasta un receptor.

Es de difícil deducción conocer quien fue el primero que llevo a cabo la investigación sobre las ondas que conforman la radio ya que varios investigadores fueron los primeros que comenzaron a investigar en este campo, tal como fue *James Clerk Maxwell* y *Rudolf Hertz*, quienes dieron paso a otros investigadores como *Alexander Popov*, *Nicolás Tesla* y *Guillermo Marconi*, este último patentó la radio como tal, después de una “controversia” de patentes entre ellos.

*“El Mensaje Sonoro es la sucesión ordenada y continua, sintagmática, de los contornos sonoros de la realidad, representada por la palabra, la música, los efectos sonoros y el silencio, y clasificados según el sistema semiótico del lenguaje radiofónico”.* **Balsebre, A.** (47)

En el discurso musical, se pueden superponer varios sonidos, voces o instrumentos, no siempre genera un único plano sonoro, entraría en juego la dimensión espacial, por la cual variará y hará que no se entremezclen los sonidos o dependiendo del caso sí ya que podría darse una conjunción en los sonidos, lo que provocaría o lo que ocurriría en los collages sonoros.

El mensaje sonoro se constituye por el mensaje semántico (las palabras, las notas musicales, etc.) y el mensaje estético, lo que dará forma mediante sus propias variaciones que sufre la forma del mensaje.

El mensaje radiofónico está compuesto por objetos sonoros, en ocasiones puede tener una intención artística, pero lo que sí que hay que tener en cuenta son las dimensiones en las que se mueve, que son la temporal y la espacial.

Partiendo de la secuencia, como unidad sintagmática del lenguaje, se descubre que la construcción de estas secuencias se produce en la yuxtaposición, es decir, se configuran por una disposición de los objetos sonoros que tanto en lo temporal como en lo espacial son próximos.

Para analizar el discurso radiofónico hay que considerar, a parte de los contenidos que exponen y el contexto, los recursos expresivos que utiliza.

De hecho, el arte radiofónico se encarga de realizar producción radiofónica, pero de forma creativa, teniendo en cuenta todos los materiales de su discurso, con la captación emotiva y sensorial de los oyentes.

*“La radio es un medio de difusión en directo o en diferido de multiplicidad de hechos de interés organizados por otras instituciones como los deportivos, políticos y culturales.”* **Cebrián. H., M.** (48)

*Rod Summers*, se caracterizó por su obra *“Sad News”*, una intervención que fue pionera a la hora de recrear intervenciones de arte como “interferencias” en el medio radiofónico. Su particular intervención fue en la radio de la BBC durante la guerra del golfo, durante la emisión informativa cada vez que daban paso a las intervenciones de políticos él añadía la frase *“I’m sad, very sad”*.

Esta referencia implica algo más que una simple intervención, las interferencias que el artista produce interfieren en el medio y en la arbitrariedad de las situaciones que se plantean en determinados momentos y contextos, por lo que, según las observaciones de *José Iges* en su artículo *“El arte radiofónico como expansión del lenguaje radiofónico”*, podríamos decir que “todo arte radiofónico es una interferencia en el medio”, por lo que el uso de esta interferencia nos sirve para la contextualización metafórica como referencia a cuando hablamos de interfaz.

Otra práctica más conocida y anterior fue la emisión de *Orson Welles* con la adaptación de *H. G. Welles* de *“La Guerra de los mundos”*. Haciendo al oyente partícipe de una interferencia falsa, provocando una reacción adversa ante el resto de oyentes, pero a la vez significativa de las posibilidades que este medio tiene ante la “masa” con la credibilidad transmitida por medio de sus mensajes.

*“La música que se ejecuta y escucha a través de una línea telefónica es Música Telefónica (Telephone Music), porque lo relevante no es cuán maravillosa sea la música transmitida por medio del teléfono, sino que a cien, mil o diez mil kilómetros lo que se transmite es sonido telefónico. La frecuencia corta utilizada en el sistema telefónico, dado su bajísimo coste y acceso universal, implica que todo aquello que se transmite a través del teléfono sea sonido telefónico. En un concierto de Telephone Music el instrumento es el propio teléfono.”*

**Grundmann, H.** (49)

## b) Collage Sonoro.

**Collage Sonoro** = Composición de varios y diferentes sonidos utilizados para componer una obra sonora.

*“Es imposible concebir una coexistencia vertical de dos o más estructuras horizontales sin que (...) éstas se fundan y combinen entre sí, alterándose con ello sus respectivas estructuras.” Dorflies, G. (50)*

El teórico *Gillo Dorflies*, es autor de numerosos ensayos sobre estética, es fundador del movimiento de Arte Concreto en conjunción con *Monnet, Soldati y Munari*.

Dorflies investigó en las posibilidades que tiene la creación sonora con la posibilidad de variación hacia la idea del collage. En apariencia su composición parece compleja de realizar, pero en realidad no lo es, crea una combinación de sonidos que lo denominará como *Mixtum Compositum*, una mezcla de melodías armónicas que en conjunción crean una composición, un collage sonoro.

Utilizando quizá, en otro aspecto estético, la idea del *Ready-made de Marcelle Duchamp*, ya que los elementos de sus composiciones ya son piezas de otros artistas, que a su vez, mezcla con otras piezas, creando una obra totalmente nueva y extrapolada de las versiones anteriores.

Las ideas más significativas sobre el collage sonoro para *Dorflies* prevalecen en:

- \* La nueva composición resultante de la conjugación o la creación del collage sonoro.
- \* El resultado del collage sonoro como la propia alteración, la degradación rítmica, tímbrica y sintáctica que supone como reacción para el oyente.

Quizá, Dorflies, inconsciente a su temporalidad fue el primero en experimentar en lo que ahora se denomina como **Dj (disc Jockeys)** y lo que realmente supone, ya que dependiendo del usuario en algunos casos supone una forma de vida.

## c) Roadmovies.

**Roadmovies** = Obras realizadas por uno o más artistas en el transcurso de un trayecto concreto.

Las *Roadmovies* aplicadas al sonido no tienen nada que ver con lo que en cine se podría caracterizar como una película en carretera, aún sin perder el sentido literal, se trata casi de crear un paisaje sonoro, algo que no es en concreto un paisaje sonoro, pero si casi una cartografía sonora.

Dos representantes de este tipo de arte sonoro serían: *Chantal Dumas* y *Christian Calon*, que con el apelativo Radio Roadmovies crean dos obras sonoras.

“*Documentos de una superficie*”, es la obra de los autores en un trayecto por Canadá hasta el Círculo Polar Ártico, donde buscan la aproximación de su oído-micro en busca del sonido que aporta ese trayecto. El sonido de la tierra en su punto más álgido de la acústica sonora.

*Matt Smith* y *Sandra Winter* denominaron su pieza como “*Artist Run Limousine, ARL*”, su trayecto fue de Brooklyn a Vancouver, 65 horas en limusina y su intervención fue la grabación sonora de las señales de radio que sintonizaban durante el trayecto. La grabación que consiguieron fue peculiar, ya que se entremezclaron todo tipo de sonidos, desde informativos, intervenciones de políticos, publicidad y en general todo tipo de músicas que durante ese trayecto iban canalizando. La intervención se catalogó como un paisaje totalmente mediático.

#### **d) Paisajes Sonoros.**

***Paisaje Sonoro*** = Es el entorno concreto de un lugar real.

En el Paisaje Sonoro o Soundscape se estudia de forma holística a la realidad estética, medioambiental, morfológica, territorial, etc.

El paisaje, históricamente hablando, en diferentes disciplinas siempre ha sido un motivo de inspiración creativa, es por eso que no menos lo será para el sonido. El paisaje en sí es un hábitat, un contexto, un espacio frecuentado de forma interdisciplinar que dinámicamente hace que diferentes ramas de la investigación confluyan entre sí con él y con la idea del acercamiento con lo emocional y la percepción sensorial, creando una intervención donde confluyen todos los elementos.

El sonido ambiental se tratará de manera que sea como sonido instrumental a la hora de componer.

***Raymond Murray Schafer***<sup>(51)</sup>, es uno de los pioneros en el estudio y la investigación en la ecología sonora y el deterioro del medio ambiente sonoro. Su medio de expresión fue el entorno acústico para sus composiciones como materia prima. Con su proyecto “*The World Soundscape Project*”, pone de manifiesto todas sus teorías y estudios, su propuesta es hacernos escuchar el ruido que nos rodea como obra sonora.

El paisaje sonoro se diferencia en ***tres tendencias*** bien marcadas: La ***primera*** tendría contacto directo con la postura de Schafer, la ***segunda*** es la tendencia hacia el entorno híbrido entre los elementos poéticos y documentales, abarcaría un nuevo elemento de expresión mediante los nuevos medios de comunicación como la telefonía, los satélites de comunicación, etc, interrelacionados con el entorno

urbano y natural. La **tercera** tendencia se desarrolla con equipos electrónicos, es decir se sintetiza todo sonido y se entremezclan para luego crear la composición sonora de manera que pierde así su contexto histórico sonoro y se vence ante los intereses del compositor, evoluciona de manera constructiva como nueva expresión de paisaje sonoro.

Algunos referentes del paisaje sonoros serían:

**Klaus Schönig**, que produjo en una serie llamada "*Metrópolis*", como sinfonía de una gran ciudad, donde en cada sesión un artista sonoro invitado hacía su propia intervención personal sobre la idea de paisaje sonoro como Gerhard Rühm sobre Viena, Francisco Kröpfl sobre Buenos Aires, Peter Pannke sobre Benarés, etc.

**Ivana Stefanovic**, participante del encuentro de Arte Radiofónico, con el título "*Ciudades Invisibles*", en 1992 en Madrid, nos mostraba su *Metrópolis* "*Old Ras*", donde recreaba una falsa arqueología, con ruinas de una urbe del pueblo serbio. Mientras que *Francisco Felipe*, participante en el mismo encuentro, con su obra "*Desolación de la ciudad*", nos mostraba un paseo acústico por diferentes ciudades europeas para luego finalizar con la naturaleza, en Kamchatka, Rusia.

**Bill Fontana**, destacamos la gran magnitud de sus obras como "*Puente sonoro Colonia-San Francisco*" en 1987 y "*Landscape Soundings*" de 1990. Sus obras se caracterizan por el despliegue de medios y de documentación empleada, para la primera obra aquí citada, *Fontana* tomó sonidos directos del puente del Golden Gate con micrófonos, para luego conjugarlos con todos los sonidos ferroviarios y de las grandes barcas que se recogieron en el puente que cruza el Rhin, Hohenzollernbrücke, en Colonia. La composición creada a raíz de la mezcla de ambos sonidos la expuso en una plaza del centro de Colonia a modo de escultura sonora.

### **e) Cartografías o Mapas Sonoros.**

*"Geógrafo irrespetuoso, el artista es aquel que tiene la osadía de trazar nuevos mapas."* **Farabet, R.(52)**

Para hablar de las cartografías sonoras, debemos hablar de *Guy Debord*, fundador de la Internacional Situacionista y de la *teorías de la Deriva*.

De carácter urbano normalmente, la deriva se presenta conceptualmente ligado a la naturaleza psicogeográfica y por tanto será una técnica usada en entornos variados.

Desde el punto de vista de la deriva se expone un relieve psicogeográfico de las ciudades, con puntos fijos, salidas, etc. El punto clave de la deriva es la aleatoriedad y la improvisación del azar en nuestras situaciones reales por el medio que

transitamos, con las que creamos un hábito de seguimiento donde estará marcado el inicio y el fin de esa trayectoria.

La deriva en realidad es el estudio cartográfico o mapeado de nuestros hábitos rutinarios en base a los movimientos geográficos que realizamos en una determinada localización y con la finalidad de la creación de una estadística, siempre teniendo en cuenta la aleatoriedad de las situaciones que por medio del azar se suceden.

Entendido el concepto de Deriva podemos entender el valor de las Cartografías Sonoras.

**Cartografías Sonoras o Mapas sonoros** = Es el estudio cartográfico sonoro de una determinada zona con la posibilidad de una duración determinada o indeterminada.

**Algunas referencias** sobre Cartografías Sonoras podrían ser:

a) **Guy Debord en “UBUWEB SOUND”**: Muestra de algunas obras sonoras del autor.

<http://www.ubu.com/sound/debord.html>

b) **Colectivo Esoitar**: Colectivo gallego que propone la recuperación de la escucha como experiencia estética y la apertura de ámbitos del conocimiento que han permanecido sordos durante mucho tiempo. Uno de sus principales objetivos se trata de la conservación de la Memoria Sonora de Galicia.

<http://www.escoitar.org/>

c) Una de las diferentes herramientas existentes de creación de cartografías online “**Meipi**”.

<http://meipi.org/>

d) Mapa Sonoro para iPods, cataloga los tracks de cada álbum en teniendo en cuenta la velocidad, el ritmo, la melodía, el tono (calmo o turbulento), la limpieza del sonido, etc. Artículo: Audio Software for the Moody Listener por por Susan Nasr en la revista Technologyreview.com.

[http://www.technologyreview.com/read\\_article.aspx?id=17183&ch=infotech](http://www.technologyreview.com/read_article.aspx?id=17183&ch=infotech)

d) **Daniel Rothaug**, con el proyecto “*Digital Acoustic Cartography*” traduce el sonido en imagen digital. El resultado es la imagen de las ondas sonoras en 3d partiendo de una imagen bidimensional, crea una deformación en ella en base a la intensidad del sonido y a la temporalidad.

<http://www.acoustic-cartography.com/>

e) **LOGIGALAND**, es un proyecto demo basado en las posibles cartografías que se pueden realizar del planeta en base a estadísticas sobre el avance tecnológico en agricultura, industria, etc, siendo resultantes de una parametrización visual,

siempre en diferentes países para obtener un resultado global.

<http://www.infovis.net/printMag.php?num=89&lang=1>

f) **WikiMindMap**, herramienta para crear mapas mentales (mindmaps).

<http://www.wikimindmap.org/>

g) **Indi Young**, experta en “Mental Models/Modelos Mentales” y dedicada al diseño estratégico centrado en los comportamientos de las personas como la experiencia de usuario en el ámbito digital.

<http://www.indiyoung.com/>

## f) Esculturas/Instalaciones Sonoras.

**Escultura/Instalación Sonora** = El sonido es una escultura/instalación mediante un compendio de objetos y situaciones en el espacio que lo hacen posible.

*“La instalación surge como una expansión de la tri dimensionalidad, con la notable diferencia respecto de la escultura de que los ejes respecto a los cuales se organiza la materia no son ya exclusivamente internos a la obra sino también exteriores a ella, pues uno está vinculado al espacio mientras el otro coincide con el meramente constructivo de los elementos que conforman la instalación” Jerez, C.*<sup>(53)</sup>

La escultura sonora es un objeto estético, en algunos casos, o una instalación que produce interacción con el usuario mediante el sonido que emite, de forma natural o mediante los efectos de la climatología e incluso a veces manipulado con las nuevas tecnologías se acciona el mecanismo mediante un gesto que hace que la intervención se produzca creando sonido.

La experimentación evolutiva de los compositores con el sonido y su formato de expresión les lleva a experimentar con el sonido dando como resultado la escultura/instalación sonora.

Como antecedentes podríamos citar a quien consideran el fundador del movimiento “*sound sculpture*”, *Harry Partch*, con sus obras que eran instrumentos sonoro visuales.

Otros artistas que acompañaron en esta nueva corriente fueron los hermanos *Baschet*, *Tinguely*, *Takis*, *Murray Schaffer*, *Max Neuhaus*<sup>40</sup> y *Lugán* son buenos ejemplos de esta corriente.

Este movimiento se basaba en la creación como escultura sonora, algunos de ellos trabajaron sobre la síntesis entre la escultura y sonido, afirmando la conexión entre el sonido y las formas físicas, como fue en el caso de los *hermanos Baschet*, teniendo a la música electrónica en cuenta por el efecto vibracional sobre el Performer. Otro artista, *Tinguely*, utilizaba los instrumentos de percusión, que modificaban los espectadores usando pequeños paneles que alteraban el sonido.

Debemos hablar de *Bill Fontana*, un referente posterior a los citados previamente, y su interpretación sonora como escultura/instalación sonora. El estudio que aplica en sus obras se basa en la mezcla de grabaciones del cual hace un modelo acústico de lo que debería ser una instalación sonora.

Sus obras se caracterizan por la inmensidad del espacio que utiliza y por las herramientas con las que lleva a cabo sus intervenciones con el entorno, micrófonos o sensores, que hacen que siempre se desarrollen estas situaciones en espacios reales y en vivo.

*“La escultura para mí tiene que ver con el modo en el que traduzco esa información musical en un espacio arquitectónico con instalaciones de altavoces y elaboro estos canales diferentes de sonido de espacio interior físico.”* Fontana, B.<sup>(54)</sup>

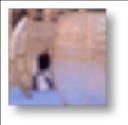
Algunas de sus obras son como la que realizó en septiembre de 2008 en el Templo de Debod para La Noche en Blanco en Madrid, *“Wave Phases”*, en la que por unas horas recreó el templo con el sonido del mar creando una envoltura en todo el templo con los espectadores, al igual que hizo en París en 1994 con su obra *“Sound Island”* en el Arco de Triunfo.

Aunque, entre todas sus obras la característica principal es la envergadura con la que las desarrolla, siempre utiliza espacios reales vivos, ya sean urbanos o naturales, he de comentar su obra *“Distant Trains”* que realizó en Berlín en 1984, en la que trabajó con el sonido en directo de las estación de FF.CC. de Colonia, el Köln Hauptbahnhof, haciendo que las notificaciones de llegadas o salidas de los trenes de Colonia fueran oídas en Berlín, en la antigua estación de FF.CC. destruida por la II Guerra Mundial.

Otro tipo de escultura sonora serían las esculturas como Instrumentos Sonoros, esto implica que la escultura o instalación sea un instrumento con el que el usuario interactúa, como sucede con las esculturas sonoras denominadas **“Hydraulophone”**, las cuales actúan como interfaz sonora con el usuario. Al presionar los agujeros de la interfaz mediante el flujo del agua se genera el sonido.

**Hydraulophone** = Es un instrumento, (o interfaz sonora) tonal acústico musical, mediante el contacto directo con el agua nos permite manipular el instrumento mediante nuestro tacto, para poder tocarlo como si fuera un piano.

Referencias visuales:

Esculturas Sonoras		
	Hydraulophone (H2Organ), Pachelbel's canon. <sup>(55)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=tgU0OZkGhGI">http://www.youtube.com/watch?v=tgU0OZkGhGI</a>
	Woodwater (hydraulic) hyperinstrument. <sup>(56)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=Hcb5bf_3nWM">http://www.youtube.com/watch?v=Hcb5bf_3nWM</a>
	Bill Fontana's Sound Island, París. <sup>(57)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=a7puDFfyrI0">http://www.youtube.com/watch?v=a7puDFfyrI0</a>
	Escultura sonora – Instrumento músico <sup>(58)</sup>	<a href="http://acusticaweb.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=171&amp;Itemid=71">http://acusticaweb.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=171&amp;Itemid=71</a>

También tenemos la escultura sonora basada en otros aspectos como la **Cimática** y la **Kinética** para desarrollar físicamente las obras.

**La Cimática en la Escultura Sonora.**

El sonido afecta a la materia y teniendo en cuenta que el cuerpo humano es todo vibración, citamos a *Ernst Chladni*, que demostró con experimentos sencillos que el sonido afecta a la materia, para demostrarlo tomó un arco de violín alrededor del borde de una placa cubierta con arena fina, dicha arena comenzó a formar patrones geométricos o como también los denominan, mándalas.

La *Cimática* o *estudio de las Ondas*, es la ciencia que estudia la visualización y el modo en el cual el sonido configura la materia.

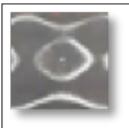
Un referente podría ser *Hans Jenny*, que dio nombre a estos estudios, demostró que la exposición a vibraciones de ondas acústicas en materia con polvo fino (arena, virutas de acero, etc.), colocados sobre láminas de metal, producía que dichas partículas se organizaran formando patrones.

Lo que realiza este efecto es que mediante la vibración sonora se condensan las partículas en los extremos quedando reflejado el sonido que tiene mayor densidad. El resultado es la creación de formas o figuras *Chalynadi*, que por ejemplo,

cuando hay sonidos armoniosos se forman mándalas geométricos simétricos, aunque no siempre son simétricos. El sonido deforma las formas creadas, alterándolas de forma aleatoria.

*“Lo que queremos hacer es, que aprendamos a ‘escuchar’ los procesos que florecen en las flores, a ‘escuchar’ la embriología en sus manifestaciones y aprehender el proceso de interiorizar,”* **Jenny, H.** <sup>(59)</sup>

### Referencias Visuales:

Esculturas Sonoras		
	Cymatics DIY Experiment <sup>(60)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=1iXY2BE1S8Q&amp;eurl=http%3A%2F%2Fhayunosdiasque%2Eblogspot%2Ecom%2F2007%2F03%2Fcymatics%2Ehtml&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=1iXY2BE1S8Q&amp;eurl=http%3A%2F%2Fhayunosdiasque%2Eblogspot%2Ecom%2F2007%2F03%2Fcymatics%2Ehtml&amp;feature=player_embedded</a>
	Sound Waves <sup>(61)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=s9GBf8y0IY0&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=s9GBf8y0IY0&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded</a>
	Water Sound Images <sup>(62)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=fCXZF3NiPIk&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=fCXZF3NiPIk&amp;feature=related</a>
	Acoustic water dance <sup>(63)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=tl6S5CS-6JI&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=tl6S5CS-6JI&amp;feature=related</a>

### La Kinética en la Escultura Sonora.

La escultura *Kinética* o *arte Kinético* empezó a tenerse en cuenta como arte a partir de 1950, sus características referenciales eran la luz y el movimiento. Con el paso del tiempo la perfección instrumental suscitó de manera creativa en las ideas de los artistas, se descubrió una nueva puerta dentro del mundo del arte, que propiciaba la música, con el sonido, el ruido y la interacción que creaba con las personas, a la vez que también sucedió con las artes visuales.

Es una corriente artística que se basa en la *cinética*, que es el estudio de la velocidad que producen ciertos procesos, en realidad cinético evoca al movimiento.

En escultura se caracteriza por la movilidad que adquiere cada obra dependiendo de cómo sea, física/móvil o combinadas, tiene similitud por la complejidad de su comportamiento en la robótica, pero en la mayoría de los casos no hay relación con lo digital en este tipo de arte, ya que intervienen las energías renovables, como el aire o el agua, e incluso en otras ocasiones se usará la mano del hombre y en otras la electricidad.

*Naum Gabo* y *Antoine Pevsner*, de origen ruso, son de los primeros artistas en realizar obras cinéticas, realizaron un manifiesto clave del constructivismo, “*The Realistic Manifesto*”, en el que teorizaban sobre la expresión artística, enfocaron las teorías en los convencionalismos del arte y la no pertenencia a esas ideas, ya que creían que el arte debía siempre acompañar al hombre en cualquier situación en la que se encontrase, de forma que el hombre no escape al arte.

*Rube Goldberg* y sus máquinas, que son aparatos complejos que realizan tareas simples de forma mecánica, fue uno de los pioneros a la hora de realizar esculturas cinéticas. *Alan Calder*, inventor del móvil y *Jorge Rickey* promovieron la escultura Kinética. Otros como *Yaacov Agam*, *Fletcher Benton*, *Eduard Bersudsky*, *Marcel Duchamp*, *Arthur Ganson*, *Starr Kempf*, *Jerome Kirk*, *Len Lye*, *Ronald Mallory*, *Jean Tinguely* y el Grupo Cero, son otros exponentes principales de esta disciplina artística.

Los **móviles** son un tipo de escultura cinética. *Alan Calder* determina el concepto de escultura móvil con sus obras, obras que adquieren movimiento mecánicamente. Le sigue a su paso otro representativo como es *Theo Jansen* con esculturas kinéticas con movimientos mecánicos producidos por la fuerza del aire o la tierra mojada imitando la vida artificial, consigue dar realismo y vida a sus obras, que imitan los esqueletos de animales. Otro artista *Tim Fort* tiene afición por el efecto dominó en escultura.

La experimentación en este tipo de escultura nos recrea con obras muy interesantes tales como los instrumentos musicales que a la vez de moverse, mediante el aire/viento generan sonido. Lo llaman **Wind-Art** y estaría dentro de la cinética.

Las esculturas magnéticas también estarían dentro de la kinética, o como otros lo llaman **Ferrofluidos**, son líquidos especiales capaces de polarizarse en presencia de campos magnéticos. Se componen de nanopartículas ferromagnéticas que se suspenden sobre un líquido orgánico y que a su vez necesita estar recubierto por un surfactante, una capa que los impermeabilice que disminuye la tensión superficial del líquido y evita la aglomeración cuando el ferrofluido se expone a las fuerzas magnéticas. Mediante la vibración que produce la fuerza magnética se producen formas escultóricas de lo más dispares y extravagantes, esto se debe a la precisión de las partículas ferrosas en alineación con las líneas de fuerza del campo.

**Referencias Visuales:**

<b>Kinética</b>		
	Theo Jansen <sup>(64)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=Y2KkGFuRLew&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=Y2KkGFuRLew&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded</a>
	Kinetic Sculpture <sup>(65)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=zKpKgNj6a9I&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=zKpKgNj6a9I&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded</a>
	Arthur Ganson - Birds <sup>(66)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=AVRdUV6YumQ&amp;NR=1">http://www.youtube.com/watch?v=AVRdUV6YumQ&amp;NR=1</a>
	Topobo <sup>(67)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=50JdK_K2NwK&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsecure%2Etopobo%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=50JdK_K2NwK&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsecure%2Etopobo%2Ecom%2F&amp;feature=player_embedded</a>
<b>Wind Art</b>		
	Wind Harp <sup>(68)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=qESQa8UHCTw&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=qESQa8UHCTw&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&amp;feature=player_embedded</a>
	Singing ringing tree <sup>(69)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=LxKWcAPOHU0&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=LxKWcAPOHU0&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&amp;feature=player_embedded</a>
	Rooster Rings <sup>(70)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=FtqclgEfsyg&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&amp;feature=player_embedded">http://www.youtube.com/watch?v=FtqclgEfsyg&amp;eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&amp;feature=player_embedded</a>

## Ferroluídos



Magnetic Sculpture (71)

<http://www.youtube.com/watch?v=XliOko5xrr0>

### 6.2.2. Interfaces Virtuales: Intervención de la tecnología en las Interfaces Sonoras.

*“La modernidad se ha leído y observado detenidamente pero rara vez se ha escuchado.” Kahn, D.*<sup>(72)</sup>

Las interfaces Virtuales, como genéricamente se habla aquí, son digitales y por tanto las nuevas tecnologías intervienen en el proceso de creación de la propia interfaz.

Las clasificamos como Virtuales debido a la influencia del mundo digital, un mundo expandido hacia nuevas formas de comunicación e interacción con el usuario y el avance que suponen en algunos aspectos de nuestro día a día.

Podríamos clasificar las interfaces en *ON-Line* y *las OFF-Line*, por decirlo de alguna manera, en realidad unas serían pertenecientes al mundo On-line (web o *Net.Art*) y las Off-line pertenecerían al mundo no web, es decir, que partiendo de su raíz digital serían, metafóricamente desde mi punto de vista, Interfaces Sonoras con otro tipo de formato, ya sean proyectadas, en instalaciones, etc, inclusive realizadas con nuestros sentidos y/o nuestro propio cuerpo.

#### ON-Line

El término *On-Line*, en línea, siempre se atribuye a la red, Internet. Este medio de comunicación nos puede ayudar en muchos aspectos en nuestra cotidianeidad, pero a la vez tiene cualidades que hacen que esté relacionado con el mundo de la interacción sonora. Ya de por sí, el hecho de acceder a nuestro ordenador para luego acceder a Internet implica una intervención o interacción con diferentes interfaces gráficas, *GUI*, pero además si estas interfaces tienen como característica la intervención sonora como juego experimental de interacción con el usuario, es entonces cuando podemos decir que tenemos una Interfaz Sonora digital *On-Line*.

Podríamos decir que la piezas *On-Line* pertenecerían al *Net.Art*, pero con la característica de tener la Interfaz Sonora, aunque no todas tienen esta característica y se basan en la interfaz sonora como pieza de diseño o creativas.

**Net.Art** = Arte Interactivo en la red, es una disciplina artística destinada a la producción artística realizada exclusivamente para la red de Internet.

Las redes sociales, algo que actualmente está en boga de todos, nos ayudan a compartir, colaborar y comunicarnos entre todos los concurrentes con este tipo de formas nuevas de comunicación On-Line, esto implica que se creen comunidades artísticas, comunidades creativas, comunidades de cualquier tipo en realidad, pero que crean nuevas conceptualizaciones de ideas.

A continuación se habla de algunas referencias que ayudan a entender el concepto On-Line:

### **SoundToys.net**

Es un espacio en la red, a modo de comunidad artística en Internet, establecido para proporcionar la exposición de nuevos trabajos de artistas sonoro-visuales.

Es de acceso libre, es decir, cualquiera puede colaborar, cualquiera que se dedique al arte, diseño, música, la escritura e incluso la programación o simplemente el usuario que interactúa con las diferentes interfaces que proponen.

*Soundtoys* puede tomar la forma de arte, juegos, de música generativa, ambientes interactivos, shockwave, películas, etc. Este sitio se somete a la exploración de la tecnología para el avance en la comunicación audiovisual.

En lo referente al tema sonoro, los artistas pueden describirse como “*nuevas experiencias visuales de audio*”. También la red deja jugar con la experimentación del usuario y su intervención con el medio, que toma como referencia el mundo de los medios de comunicación y de la interacción donde la fusión entre el sonido y lo visual se entremezclan dando lugar en esta comunidad global que es Internet.

Una de las más importantes propuestas de este sitio en Internet es el ánimo colaborativo del que hacen partícipes a todos los usuarios, la existencia de esta web es la existencia de intereses comunes y la contribución de conocimientos, es lo que ayuda a desarrollar la dialéctica.

Existen otras comunidades como ***The Visual Music Village***, donde los proyectos están relacionados con el sonido y la intervención con/para el usuario.

Algunos de los perfiles de la comunidad trabajan con las psico-sonografías, como es *Antonio Brech*, las psico-sonografías son un desarrollo inter-modal para sesiones de estimulación sensorial y de experimentación de nueva planta relacionadas con la sinestesia. Además alberga proyectos colaborativos con varios usuarios nacionales e internacionales. Este proyecto llamado “***Synlogic***”, que es un proyecto de carácter colaborativo que utiliza el Open Source-Action Script, es decir software libre, para la realización de las propuestas de los colaboradores, que dan la posibilidad de crear un espacio sinlógico con el objetivo de facilitar las tareas de análisis y estudio del proceso psicsonográfico y la realización de sesiones de

estimulación inter-sensorial mediante secuencias de sonidos estructurados.

En este caso, el único interés de sus propuestas es intentar dejar bien afirmada la importancia de garantizar la transmisión de nuevas formas de actividad y experiencia, como compromiso irrenunciable.

Otro ejemplo sería *Yugo Nakamura* y su proyecto web **YUGOP.com**, es un proyecto que muestra diferentes propuestas donde la gran mayoría son interfaces sonoro visuales donde el sonido es la parte que guía al usuario a la hora de interactuar con la interfaz. La realización de sus proyectos son la experimentación de la interacción creada en flash, del dibujo vectorial con el sonido.

En otro aspecto también tenemos la interfaz sonora creada por *Allan Durand, Paul Malburet y Romain Delambily*, autores de la interfaz de usuario gráfica **ICREDI-BOX.fr**, cuyo funcionamiento fascina a más de uno por la combinación de sonidos y la similitud a una caja de ritmos de composición sonora, se compone de la interpretación que emite sonido de diferentes personajes a los cuales puedes ir añadiendo voces, instrumentos, efectos, coros y bonus sonoros con los cuales al ritmo y tempo que tú mismo marcas puedes crear una composición sonora.

Este tipo de aplicación, quizá en la mayoría de las ocasiones, se crea por profesionales del diseño, para el usuario de a pie y la posibilidad de crear una interacción con el medio digital por parte de éste con el usuario. No es la primera vez que se realizan este tipo de intervenciones sonoras como interfaces sonoras, ya que éste tipo de interfaces es muy recurrido por agencias de publicidad para todo tipo de clientes cuyo objetivo es siempre captar la atención de un usuario, que aún siendo ajeno al mundo digital, pueda acceder fácilmente a dichas interfaces sin problemas de usabilidad.

En otro aspecto, el concepto *OFF-Line* que uso en este punto no tiene que ver con el aspecto que tiene por norma, normalmente entendemos que lo “*OFF-Line*” sea una pieza de arte, cuando nos referimos al arte, pero fuera de línea, es decir una pieza que aún siendo digital está sobre un soporte, el CD.

El concepto que manejo para calificar las Interfaces Sonoras, es de una manera más bien metafórica, ya que son Instalaciones totalmente digitales y que conforman una interfaz, es decir tienen forma física, no son virtuales aunque sean digitales y se desarrollan en contextos diferentes, pero siempre marcadas por la intervención del usuario.

## **OFF-Line**

En el terreno interactivo *OFF-Line* al que nos referimos se basa más en la idea de la interacción mediante el sonido y el usuario, pero de forma si no gestual, al menos con un objeto artifice de tal posibilidad, es decir, utilizando las nuevas tecnologías para crear las Interfaces Sonoras, pero no únicamente con utilidad para Internet o el ordenador, también con la posibilidad de crear una instalación mediante proyecciones o instrumentos, algo que podría asemejarse a la escultura

pero de forma digital.

Algunos referentes que hacen muestra de lo que anteriormente se ha hablado podrían ser:

Un referente proveniente de la tesis doctoral de *Sylvia Molina*, sobre “**Sinestesia y Multifónicos**”, que actúa en este caso como antecedente con el proyecto “Brandenburg 3”, presentando una partitura de “*Fuge/Lemoine*”, donde dos composiciones sonoras del mismo período “El Arte de la Fuga” de *J. S. Bach* y el *Fresco* de Lemoine “*La Apoteosis del Hércules*”, se definen mediante una partitura de forma sonorovisual, donde el sonido y la imagen se basan en la sinestesia, la cual plasma una interfaz gráfica, donde el usuario interactúa con ambos elementos, componiendo así una nueva obra.

La lectura de esta partitura no es como las partituras tradicionales y no requiere de un aprendizaje previo para su interpretación ya que la sinestesia existente entre los elementos que se proponen, la imagen y el sonido, se pueden manipular de forma fácil e intuitiva.

El proyecto “**Brandenburg 3**” se basa en el concepto de “*obra abierta*”, lo que implica que el espectador se convierta en intérprete activo. La partitura actúa como el espacio intermedio que implicará las intervenciones entre los diferentes elementos.

El **ReacTable**, que es un instrumento sonoro con una interfaz tangible. *Sergi Jordá* y un grupo investigador, pertenecientes al *Music Technology Group*, en Barcelona son los creadores del artefacto. Está basado en la composición algorítmica, *Mozart*, por ejemplo, y *Guido d’Arezzo* utilizaron los primeros sistemas de algoritmos de composición musical con unos datos, permitiéndoles generar pequeños vales, en el caso de *Mozart*, con lo que en la actualidad podríamos asemejar el ReacTable como pieza fundamental donde el azar y la casualidad forman parte importante para componer con esta herramienta nueva.

Este instrumento interactúa mediante su estructura con los usuarios, es decir es para múltiples usuarios simultáneos y su característica principal es la posibilidad de mover y rotar objetos sobre una mesa circular luminosa, que activa sonidos a modo de sintetizador modular, que mediante generadores los usuarios pueden crear tipologías sonoras complejas y dinámicas, a la vez de poder visualizar en esa mesa las variaciones visuales, gráficamente, resultantes. Además otra característica que tiene es su tecnología, el software utilizado para su realización es ReactiVision, es un sistema open source y es multiplataforma, significa que puede utilizarse en cualquier tipo de sistema operativo, bastante estable para marcas asignadas a objetos físicos de acciones *multi-touch*, o multi-tacto.

**Audiopad**, otro instrumento tangible con características similares y anteriores a la creación del **ReacTable**, es desarrollado por *James Patten* y *Ben Recht*, el **Audiopad**, un instrumento de música electrónica, que rastrea la posición de los objetos sobre una superficie. Similar al **ReacTable**, donde cada movimiento de cada obje-

to se convierte en un sonido.

**Interfaz Tangible** = Interfaces que asocian objetos físicos con información digital, dejándoles el poder de manipulación y el control de la información, lo que consigue crear paradigmas de interacción.

El uso de este tipo de tecnología hace que se denominen como **Interfaces Tangibles**, *Mark Weiser*, afirmó que las nuevas tecnologías conseguirían que el avance en las computadoras permitiría a los usuarios centrarse en la tarea y no en el formato para la realización. Es decir, el uso de las interfaces tangibles en base a nuestra experiencia, introduciendo objetos físicos como interfaces para una posterior manipulación digital. Estos objetos son factibles para cualquier tipo de interacción ya que lo dependiente que puede tener es el medio digital.

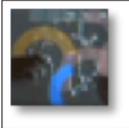
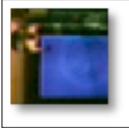
*Hiroshi Ishii*, profesor asociado del *MIT media Laboratory*, pionero en este estudio con las *Tangible Bits*, que son en realidad la idea o creación de dar forma física a la información digital, para poder manipular los bits directamente con nuestras manos y que de ese modo sea posible un reconocimiento de la información medio-ambiental en el contorno de la conciencia.

Este estudio de las *Tangible Bits* llevó se lleva a cabo para crear la conexión de la información digital con los humanos mediante una interfaz tangible, pero con ánimo tecnológico y nada artístico, aunque el resultado y la posible utilización de esta tecnología aplicada al arte y a los nuevos medios de expresión facilitan su experimentación con la creatividad, algo que propensa e incita a la creación artística digital tangible e interactiva con el usuario.

Uno de los proyectos "*Ping Pong Plus*", está basado en una mesa de ping pong, la interacción creada con el impacto de la bola sobre la mesa, provoca una reacción sonora y visual sobre la propia mesa.

### Referencias visuales:

ON-Line		
	SoundToys <sup>(73)</sup>	<a href="http://www.soundtoys.net/">http://www.soundtoys.net/</a>
	Antonio Brech: web oficial <sup>(74)</sup>	<a href="http://www.inter-modal.org/">http://www.inter-modal.org/</a>

ON-Line		
	Yugop de Yugo Nakamura <sub>(75)</sub>	<a href="http://yugop.com/">http://yugop.com/</a>
	INCREDIBOX: Allan Durand, Paul Malburet y Romain Delambily <sub>(76)</sub>	<a href="http://www.incredibox.fr/">http://www.incredibox.fr/</a>
OFF-Line		
	Reactable <sub>(77)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=0h-RhyopUmc">http://www.youtube.com/watch?v=0h-RhyopUmc</a>
	Audiopad <sub>(78)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=IxAD1QIv_dw">http://www.youtube.com/watch?v=IxAD1QIv_dw</a>
	Ping Pong Plus <sub>(79)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=AZO8sfmpKIQ">http://www.youtube.com/watch?v=AZO8sfmpKIQ</a>
	G-Speak: MIT Project Plus <sub>(80)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=dyMVZqJk8s4&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=dyMVZqJk8s4&amp;feature=related</a>
	EPIZOO: Marcel-Ií Antúnez <sub>(81)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=5utDR8VWxms">http://www.youtube.com/watch?v=5utDR8VWxms</a>

### 6.2.3. Misceláneas: Metáforas de interfaces sonoras.

#### a) Holografías sonora.

**Holografía** = Técnica fotográfica basada en el empleo de la luz producida por el láser. En la placa fotográfica se impresionan las interferencias causadas por la luz reflejada de un objeto con la luz indirecta. Iluminada, después de revelada, la placa fotográfica con la luz del láser, se forma la imagen tridimensional del objeto original. (**Wikipedia**)

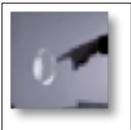
Entrando en materia, históricamente la holografía es una técnica avanzada de fotografía inventada en 1947, por su precursor *Dennis Gabor*, que con el avance tecnológico del láser procuró una evolución en esta técnica. Su denominación se debe en realidad a la posibilidad que permite el holograma a la muestra de un objeto completo y no sólo de una perspectiva, del griego **holos** = completo.

Entendiendo lo que anteriormente se ha citado como definición, proveniente del diccionario de la *Real Academia Española*, iniciamos el interrogante de la posibilidad de la intervención sonora mediante una holografía sonora como interfaz para su desarrollo.

Algunos de los múltiples usos de los que disponemos con la utilización de la holografía, es en los discos de almacenamiento de información; en lo monetario, el uso para la detección de la falsificación de billetes; en los documentos de identidad, como el uso que desde un principio se hizo que en realidad fue para realzar las imágenes de los microscopios electrónicos o la publicidad como un nuevo soporte visual.

Los hologramas proyectan una imagen de forma tridimensional, mediante la utilización de los principios básicos de la física dentro de la óptica. Es por ello que la posibilidad de la utilización del láser holográfico de forma sensorizada, hablando de forma metafórica, en la posición, nos permitiría que gestualmente mediante el tacto inerte y el sonido producido por nosotros, la interacción con hologramas como interfaz para desarrollar interfaces sonoras y así poder crear un nuevo concepto de interfaz diferente al habitual, tal como algo etéreo, transparente y a la vez usable como utilizar un holograma para crear sonidos, para crear intervenciones mediante el sonido para crear una evolución en el sentido práctico y tecnológico ya sea para uso como la domótica, en el terreno artístico o simplemente para el aprendizaje de nuevas formas de comunicación con nuestro entorno y entre nosotros, algo que se llevará a cabo con un desarrollo más explícito en el estudio del concepto de **SUI**.

**Referencias Visuales:**

<b>Holografías sonora</b>		
	Proyector de Hologramas <sub>(82)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=52DDIWEiCzg&amp;hl=es">http://www.youtube.com/watch?v=52DDIWEiCzg&amp;hl=es</a>
	Holoscreen <sub>(83)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=jPyLkNmHBVc&amp;hl=es">http://www.youtube.com/watch?v=jPyLkNmHBVc&amp;hl=es</a>
	Real 3D Video <sub>(84)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=H7K0GQPnmDI">http://www.youtube.com/watch?v=H7K0GQPnmDI</a>

**b) Holofonías.**

**Holofonía** = Técnica sonora que se desarrolla mediante la captación del sonido de forma que el efecto a la hora de reproducirse sea tridimensional.

El método empleado para realizar esta captación se basa en la utilización de una *cabeza de dummy*, como soporte para capturar el sonido mediante unos micrófonos colocados a la altura de los oídos, recogiendo de este modo todos los sonidos tal como los podríamos percibir, siendo en sí un objeto sonoro tridimensional, ya que mediante esta observación sonora podemos hacernos una idea de cómo el cerebro es capaz de calcular la posición en la que el sonido se encuentra.

El estudio de la *holofonía* y la reciente cita anterior, de alguna manera, nos puede ayudar a movernos en el espacio, quizá desde la no-visión, desde la posible ceguera y la posibilidad de un exhaustivo estudio sobre las *SUI* nos posibilitarían una interfaz sonora potente capaz de poder dar visión al que no puede ver por medio de la orientación y posición sonora, como uno de los tantos ejemplos y variaciones que se pueden dar.

## Referencias Visuales:

Hologfonías		
	3D Sound Holographics <sup>(85)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=npnTMNPshGE&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=npnTMNPshGE&amp;feature=related</a>
	Virtual Barber Shop Hair Cut <sup>(86)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=8lXm6SuUigl&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=8lXm6SuUigl&amp;feature=related</a>

### c) Body-Sound Sculpture: danza e interfaz.

**Danza** = Acción de bailar.

La danza en sí evoca al sonido en movimiento y por lo tanto a una interacción del usuario con el sonido, por lo que si además lo sumamos a la posibilidad de crear una interacción con el medio, las múltiples posibilidades que nos permite son tan variables como casos posibles de acción.

El análisis en este parámetro conceptual está basado en la metáfora interaccional del usuario con el sonido mediante su cuerpo en movimiento. El ser humano emite sonido, nuestra piel, nuestro mecanismo interno, en general sin darnos cuenta emitimos sonidos, el planteamiento sería la posibilidad de utilizar ese movimiento o gesto sonoro para crear y emitir sonido a gran escala audible.

¿Cómo denominar algo que no se puede catalogar? Catalogaré esta disciplina artística metafóricamente en una interfaz sonora humana, es decir, se empleará el cuerpo con la combinación de la tecnología para crear o emitir sonidos.

Hago las siguientes propuestas de referencias visuales para poder identificar de una alguna manera sonora el contexto al que me refiero.

**Daito Manabe**, artista/músico japonés miembro del grupo *Rhizomatiks*, se define por el sonido y la interacción que con la nueva tecnología y el gesto humano surge como resultado de dicha combinación.

Algunos de sus trabajos se desarrollan en la interacción que se crea cuando el cuerpo está conectado a una máquina y como los movimientos gestuales que produce el usuario generan sonido.

De carácter artístico, sus obras son metáforas de interfaces sonoras, donde la intervención del hombre con la máquina se unen para generar una interacción sonora con su propio cuerpo, generando dinamismo corporal y sonoro.

Otro artista que genera sonido mediante un sistema parecido al de *Daito Manabe* sería **Odbol**, la diferencia está en el tipo de formato que utiliza para crear la interacción, si el anterior utilizaba la sensorización de la corriente o energía que desprendemos de nuestros movimientos, éste sensoriza ciertas partes de sus pantalones que por medio del tacto, es decir, con el contacto manual, se emiten sonidos a modo de drums, resonando como una batería, aunque en realidad podría ser cualquier otro sonido y cualquier otro objeto.

Por otra parte, otro caso de metáfora de interfaz sonora corporal, más relacionado con el mundo de la música, es el sintetizador humano o "**Humanthesizer**" creado para el artista musical *Calvin Harris* por estudiantes de la *Royal College of Art*.

Este proyecto se desarrolla mediante unas tintas conductoras que aplicadas sobre el cuerpo humano producen una conducción eléctrica entre el usuario y la máquina, activando sonidos provenientes de un controlador **MIDI**, que dependiendo de la intervención que el usuario decida realizar una nota diferente se activará, por lo tanto es una metáfora de interfaz sonora humana por la intervención que desarrolla.

En el caso del referente audiovisual "**Neurosonics Audiomedical**" una producción de *Partizan*, escrita y dirigida por *Chris Cairns*, se propone como ejemplo de metáfora de interfaz sonora que utiliza el cuerpo humano como instrumento para emitir sonido.

En este caso se juega con partes del cuerpo humano para recrear una sesión de Dj's con una batería y unos platos conformados por cabezas humanas que realizan los sonidos como los scratch o los sonidos de la batería. Este proyecto tiene un carácter más audiovisual y relacionado con el diseño más que con la interfaz, pero se expone por la metáfora que se plasma a modo de interfaz sonora humana.

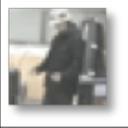
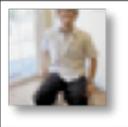
### Referencias Visuales:

#### Daito Manabe



Web Oficial (87)

<http://www.daito.ws/>

<b>Daito Manabe</b>		
	Myoelectric Sensor <sup>(88)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/user/daito">http://www.youtube.com/user/daito</a>
	Bodyhack Workshop en Tokyo <sup>(89)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=CmK1cGPcQ3g&amp;feature=channel">http://www.youtube.com/watch?v=CmK1cGPcQ3g&amp;feature=channel</a>
<b>Drum Pant</b>		
	Obdol	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=g2BK4deK7HM&amp;feature=channel_page">http://www.youtube.com/watch?v=g2BK4deK7HM&amp;feature=channel_page</a> <sup>(90)</sup>  <a href="http://www.odbol.com/">http://www.odbol.com/</a> <sup>(91)</sup>
<b>Humanthesizer</b>		
	Calvin Harris's Humanthesizer <sup>(92)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=VHJnlvn9XCk">http://www.youtube.com/watch?v=VHJnlvn9XCk</a>
<b>Neurosonics Audiomedical</b>		
	Neurosonicaudiomedical	<a href="http://www.neurosonicsaudiomedical.com/">http://www.neurosonicsaudiomedical.com/</a> <sup>(93)</sup>  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=HLZNLNZ8s9Y">http://www.youtube.com/watch?v=HLZNLNZ8s9Y</a> <sup>(94)</sup>

**d) Open Sound: Soft/Hardware para la creación de Interfaces Sonoras.**

**Open Source** = Código (Software) abierto. Denominación con el que se da a conocer el software desarrollado y compartido libremente entre los usuarios sin adquirir previamente una licencia. (**Wikipedia**)

**Open Hardware** = Hardware abierto. Denominado con este nombre a las aplicaciones hardware (Piezas externas) que se diseñan y comparten de forma libre entre los usuarios sin adquirir previamente una licencia. (**Wikipedia**)

El desarrollo de algunas interfaces sonoras puede ser diferente a la par que con la misma intención u objetivo, que sería acceder hasta la interacción con el sonido mediante un gesto, o lo que sería lo mismo a decir que el concepto *SUI* se puede desarrollar en base al uso de algunas tecnologías denominadas entre otras tecnologías aplicadas con Open Source y Open Hardware.

Accedemos al uso de esta tecnología/software con el objetivo de marcar una forma, un medio, una interfaz para realizar nuestro desarrollo interaccional con el sonido.

Se presentan algunas de las posibilidades con respecto a este terreno como podrían ser la utilización de Pure Data y Arduino que mediante los sonidos MIDI se crea un feedback entre el usuario y la interfaz con el resultado esperado de una intervención sonora con el medio.

**Pure Data**, software que usa un lenguaje de programación gráfico, open source, se desarrolló con la finalidad de crear posibles intervenciones con el sonido mediante flujos de información creando música computerizada interactiva y enfocada a la vez al desarrollo de instalaciones multimedia de carácter tanto artístico, como publicitario, pero en realidad se caracteriza en crear experiencias de usuario interactivas.

**Arduino**, con finalidades muy similares a las de Pure Data, pero con la diferencia de ser Open Hardware, es una plataforma que basa su funcionamiento en una placa de entradas y salidas simple que en combinación con el software, también Open Source, **Processing**, es capaz de posibilitar el desarrollo de objetos interactivos autónomos o a la vez de ser conectada con otro tipo de software, pero ya enlazado a la máquina para conseguir crear esa interacción con el usuario.

En otro caso tenemos el **MIDI (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales)**, protocolo industrial, que genera sonidos con la intervención que produce con computadoras, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales.

Es sencillo el funcionamiento del *MIDI*, es la interpretación de un valor numérico por una nota musical, valores de controladores, filtros, patches de sintetizadores, etc. Además lo podemos aplicar tanto con el software como con diferentes tipos de hardware, ya que de lo que se trata es de hacer que la información fluya para luego poder mediante otras plataformas crear una interacción multimodal para desarrollar interfaces sonoras o de cualquier otro tipo, pero siempre buscando la posibilidad de crear interacción.

Una observación más, sobre este tipo de herramientas que nos posibilitan la interacción con el sonido y lo visual sería relacionar a las interfaces sonoras con las intervenciones visual/sonoras que se realizan en contextos ambivalentes, donde lo abierto y lo cerrado fluyen en armonía con el sonido creando contextos ambiguos y experiencias interactivas.

El entramado que se puede generar con el uso de aplicaciones que audiovisualmente se pueden resolver en conjunción con una intervención proveniente de un espectador cual usuario, podría solventarse con aplicaciones que nos permiten, mediante un software determinado, la viabilidad de realizar a gran escala una video proyección interactiva, que metafóricamente es compatible con la idea de desarrollar esa interacción con sonido.

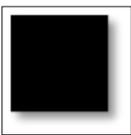
En este aspecto tenemos algunos casos concretos que nos harán entender mejor como se desarrollan las técnicas para conseguir el objetivo final, que es conseguir la interacción.

Debemos entonces relacionar el arte como metáfora de interacción y en base a esto hablar de las intervenciones en el espacio de la cultura del Vj (video jockey) y en concreto de las intervenciones que realizan el colectivo **ANTIVJ.com**, que desarrolla atmósferas audiovisuales en entornos ambivalentes, por mediación de proyecciones visuales. Son un colectivo europeo cuyo trabajo se centra en la proyección de la luz y la influencia interactiva que produce en el usuario, en este caso la metáfora es una realidad abstracta, es visual, pero se combina con la gestualidad sonora ya sea predefinida por una melodía como la posibilidad de ser una emisión sonora expuesta por el usuario.

**Golan Levin** de otra manera no muy diferente a la anterior propuesta, se expresa en algunas de sus obras, más concretamente en *Messa di Voce*, con una intervención sonora producida por él mismo interactuando con una interfaz sonora que le permite según sus gestos sonoros emitidos, previamente partiturizados, realizar una intervención interaccional con el medio que emplea, en este caso una proyección que él mismo puede modificar según sea la emisión de sus sonidos, más graves o más agudos.

Por otra parte **Rafael Lozano Hemmer**, realiza un trabajo que confluye con el entorno donde lo realiza y necesita de la interacción de los usuarios para concretar su objetivo, en este caso su intervención *Under Scan* está desarrollada en un entorno abierto con tráfico de usuarios de diferentes perfiles, lo cual le permite que la intervención sea más dispar y más vulnerable. La interfaz proviene al usuario de una conexión entre el usuario y su propia proyección, es decir mediante su sombra el usuario interactúa con proyecciones que aparecen dependiendo de la posición en la que se encuentre, creando así una interacción en base al posicionamiento, pero sería una metáfora si la posibilidad de la utilización del sonido en base a esta instalación pudiese hacer una modificación evolutiva quedando resultante una intervención con una interfaz sonora que sería nuestro cuerpo como gesto.

## Referencias Visuales:

Open/Source+Hardware		
	AntiVj <sub>(95)</sub>	<a href="http://www.antiVj.com/">http://www.antiVj.com/</a>
	Golan Levin - Mesa di Voce <sub>(96)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=STRMcmj-gHc">http://www.youtube.com/watch?v=STRMcmj-gHc</a>
	Rafael Lozano Hemmer – Under Scan <sub>(97)</sub>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=qCR5Ruy1U8o">http://www.youtube.com/watch?v=qCR5Ruy1U8o</a>

### 6.3. Influencia de la Ciencia en el desarrollo de las Interfaces Sonoras.

El sonido es un fenómeno que proviene de la física, interfiere de manera directa con ella, por lo que tomando algunas referencias asimilamos la conjunción directa conceptual de éste con diferentes análisis propuestos a continuación.

#### a) Fractales sonoros.

**Fractal** = Figura plana o espacial, compuesta de infinitos elementos, que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística no cambian cualquiera que sea la escala con que se observe. **(Wikipedia+RAE)**

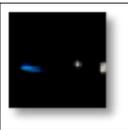
*Benoît Mandelbrot* desarrolló la idea que *Gaston Julia* había iniciado, las matemáticas de los fractales basándose en la utilización del ordenador para conseguir acceder a la geometría fractal que encontramos en la naturaleza.

Teniendo en cuenta lo anteriormente citado, entenderemos que la conjunción resultante entre un fractal y el sonido puede quizá llevarnos a una vertiginosa multiplicidad sonora, al valor puro de la repetición de un mismo sonido, creando a su vez un abismo sonoro a veces aberrante o en otras ocasiones melódico, dependiendo del sonido y la intervención que se genere con él.

Sabemos de *Juan Sebastián Bach* que su música es matemáticamente organizada. Al igual que en la geometría y la matemática fractal las composiciones se

crean a partir de un patrón y adoptan formas diferentes según los movimientos, las variables, etc, pues con el sonido sucede lo mismo, las composiciones serán diferentes en base a la aceleración del sonido, del ritmo, etc.

La música *Holofractal*, según *Eufrazio Prates*, es una conexión entre la música y la física contemporánea, una conjunción que se compone de la holomanía, el caos y la geometría fractal. Su composición se basa en crear una composición medida, procesada digitalmente mediante software específico, donde lo impredecible no tiene cabida y lo meticuloso y estudiado son la parte fundamental de este tipo de música.

Open/Source+Hardware		
	Part 1/6 - Holofractal impromptu n. 7 - @metric multidimensional essay <sup>(98)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=sEGymuipR7I&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=sEGymuipR7I&amp;feature=related</a>
	Part 4/6 - Holofractal impromptu n. 7 - @metric multidimensional essay <sup>(99)</sup>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=YFM-s8gD9w0">http://www.youtube.com/watch?v=YFM-s8gD9w0</a>

## b) Infrasonidos y Ultrasonidos como Interfaz Sonora.

**Infrasonidos** = Se denomina a toda onda acústica o sonora de baja frecuencia, inferior a los 20 Hz. No perceptible para el oído humano. **(Wikipedia+RAE)**

**Ultrasonidos** = Se denomina a toda onda acústica cuya frecuencia está por encima del límite de la percepción del oído humano. **(Wikipedia+RAE)**

El sonido no siempre es audible para el oído humano, es por eso que a continuación se expone de manera parcial una breve introducción al mundo de los infrasonidos y los ultrasonidos como interfaces sonoras.

La posible aplicación de estas tipologías como interfaces sonoras va más allá de la percepción tangible de la realidad a la que estamos acostumbrados, como información que será tangible, pero no perceptible para el oído humano, es por ello que entraríamos dentro del concepto *SUI* para su posterior desarrollo como interfaz, ya que la aplicación de estos sonidos puede producir interfaces sonoras que de forma indistinta puede albergar unas finalidades y objetivos similares o dispares que se relacionan con la ciencia para exaltar una utilidad con la que realizar una *Interfaz de Usuario Sonora* con distintas aplicaciones como el uso diario en la

domótica, en el ámbito artístico, etc.

Los Infrasonidos son imperceptibles para el ser humano al nivel auditivo, si el oído humano está capacitado para la audición a un nivel de entre 20 y 20.000 Hz, las ondas inferiores serían lo que denominarían este término, en ocasiones se podrían quizá percibir con el sentido del tacto, pero no con el auditivo.

El ser humano no puede percibir estos sonidos, pero si los puede sentir, a diferencia de otros animales como los elefantes o las ballenas que su sistema de comunicación viene precedido por la audición de estas ondas que en ocasiones son ondas sísmicas, que lo que producen en ellos es nerviosismo al detectar posibles catástrofes naturales.

El alcance de los infrasonidos suele ser de largas distancias, además por la capacidad que tienen atraviesan obstáculos. Los músculos pueden producir infrasonidos al rozarse unos sobre otros; el corazón, en ocasiones las orejas, etc. Los infrasonidos, al igual que el efecto que tiene la contaminación acústica sobre el planeta, pueden producirnos cambios en nuestro estado anímico como tristeza, ansiedad, incluso pueden producir mediante la vibración expuesta, temblores.

En el caso de los Ultrasonidos es contrario, se perciben los sonidos por medio de vibraciones lo que les permite orientarse en el espacio por medio de señales acústicas, esto se debe a la alta frecuencia de onda que perciben que suele ser de 100.000 Hz. La referencia más clara sería la del murciélago, el cual después de emitir sonidos los recoge como ondas sonoras que rebotan en los obstáculos que se presentan en su camino, lo cual le permite tener orientación, calcular distancias y posibilita su navegación.

Una aplicación interesante de los Ultrasonidos es la que posibilita el reconocimiento de objetos/seres y sus comportamientos, al igual que en el caso de los murciélagos se puede aplicar esta técnica en medicina para la obtención de información ante el caso de una ecografía que mediante impulsos cortos permite hacer un estudio más exhaustivo, o también en el caso de aliviar tendinitis, lumbalgias, ciáticas, etc, ya que lo que está realizando es una relajación sobre un músculo en tensión.

Las máquinas de ultrasonidos generan imágenes que posibilitan la examinación del cuerpo humano mediante ondas sonoras de alta frecuencia, el eco que producen es lo que hace que el ordenador capture la frecuencia por medio la cual se realiza ese estudio y se concrete en una imagen.

Otras aplicaciones que los ultrasonidos tienen es la posibilidad ante el tratamiento con alimentos, para una mejor conservación, aunque no viable al cien por cien ya que no todos los alimentos toleran de la misma forma el efecto. Otra forma de aplicación es a modo de filtro para el agua, para la purificación de agua. También se aplican en física, química y en aplicaciones técnicas.

### c) La Física y el Sonido.

El sonido afecta a la materia y el cuerpo humano somos todo vibración. La teoría de la física cuántica nos dice que toda la materia es una vibración compuesta de energía e información y tanto la luz como el sonido es lo que conforman esa vibración proporcionándonos la información suficiente para caracterizarnos.

**Física Cuántica** (*mecánica ondulatoria*) = Rama de la física que estudia el comportamiento de la materia.

Relacionamos la Física Cuántica con el sonido, por la vibración de la materia con la que componemos energía vital, que en algunas ocasiones tiene un estigma de curación ante posibles traumas, principalmente debemos la vibración a las energías magnéticas que nos mantienen, por lo tanto si todo es materia energética y tanto la luz como el sonido son fenómenos vibratorios, la medición de las ondas que producen sus vibraciones entran en resonancia con algunas desarmonías, es decir nos calibra para luego poder ser estudiados y curados.

Esto nos lleva a hablar de los sonidos del universo en diferentes aspectos, uno sería desde una visión más acústica como sería la *Cosmo Acústica* y en otro caso sería como se citaba anteriormente a modo de cura.

A modo de tratamiento médico la ley natural de la **Octava Cósmica** que viene precedida por los estudios que llevó a cabo *Hans Cousto*, es una ley que se basa en aplicaciones médicas holísticas, se origina en los tonos naturales de los planetas, los cuales se relacionan por medio de frecuencias con la Tierra, una forma práctica para su entendimiento sería decir que se aplica a modo de *Acupuntura Sonora o Terapia por Sonido*, que consta de la aplicación de masajes a nivel celular resultando beneficiosos y manteniendo su elasticidad y equilibrio, lo que podemos traducir como una terapia de relajación. Esta ley recrea un mapa donde los sonidos son calculados matemática y físicamente, su relación es bastante abstracta y quizá podríamos relacionarla con temas sobre la armonía, como la filosofía china sobre la *armonía del Tao*.

En otro aspecto dentro del mismo ámbito encontraríamos lo que se denomina la *Cosmo Acústica* o la ciencia que escucha los sonidos del espacio exterior.

**Cosmo Acústica** = Es la ciencia que estudia los sonidos del espacio exterior o bien llamado, Universo.

Si es cierto que el sonido necesita de la materia para poderse expandir, suponemos que en el espacio no podrá ser factible la emisión de sonidos, bien, según podemos leer en el artículo publicado por la revista *Muy Interesante* sobre la **Cosmo Acústica**<sup>(100)</sup>, hace referencia al sonido que una sonda con un par de micrófonos lanzada en 2005 a Titán, un satélite de Saturno, capturó el sonido del viento durante el descenso hacia la órbita.

En esto teorizan a la hora de comentar que las ondas sonoras pueden viajar de forma electromagnética, siempre teniendo en cuenta que allá donde se capture sonido exista una atmósfera gaseosa para poder materializar ese sonido.

Otras teorías apuntan a la posibilidad de que el Universo sea un órgano en constante movimiento, el cual emite vibraciones y que el origen de las galaxias provenga de la materialización de la condensación de los murmullos que se emitieran en el universo en una temprana edad de su nacimiento, provocando la creación de las galaxias.

En el caso de las estrellas o lo que nosotros denominamos como tal tiene quizá un funcionamiento como los átomos, que de apariencia vacía, en el interior tienen vibración y eso se traduce por información, lo mismo sucede con las estrellas las cuales superficialmente son recorridas por ondas acústicas casi similares a las sísmicas que se relacionan con las reacciones energéticas que contiene su interior, lo que produce que mediante la frecuencia de su vibración pueda ser capturado ese sonido ya que al no poder propagarse como sonido audible no podemos percibirlo, a menos que sea la explosión de una estrella, en ese caso se genera una supernova y aunque no sea real, ya que es una simulación y por lo tanto una suposición, mediante la cual se afirmaría la existencia del sonido en el momento de la explosión.

La energía que nos rodea y la que emitimos proviene de un núcleo el cual lo conformamos en un todo que mediante fuerzas/energías electromagnéticas nos adentran a una interconexión global, a la vez, esto supone una relación directa con el sonido, el cual en la mayoría de estos casos no es audible, pero si perceptible mediante la vibración.

Este estudio pone de manifiesto la necesidad de la física con lo abstracto del pensamiento y con el sonido como herramientas fundamentales en los desarrollos del concepto *SUI*.

## ***7. Conclusiones y Trabajo Futuro.***

---

Concluiré en la estimulación que suscita en mi ámbito personal el estudio de las *Interfaces Sonoras*, casi evolucionando a un terreno más maduro y concreto como es el desarrollo del concepto de ***SUI (Sonorous User Interface)***, como evolución plausible a unos antecedentes previos y evolutivos en mi carrera dedicada al estudio de la interacción tanto en la praxis como en la reflexión.

De modo alguno, esta evolución en los medios me lleva a considerar y a magnificar con todas las herramientas, las inquietudes y avances por la interacción, llevando a cabo diferentes procesos evolutivos, pero sin pausa concreta, consiguiendo un desarrollo donde lo tangible esté dentro de lo etéreo y las utopías interaccionales dejen de serlo para convertirse en tangibles como pensamiento.

El presente estudio evolutivo se recrea en un acercamiento a la Interacción basada en el Sonido, en el gesto sonoro, en las emociones sonoras y en como los usuarios sienten y reaccionan ante estímulos preceptuales o no, pero interaccionales ante ellos y sus estimulaciones, y viceversa, algo que supone la importancia del feedback recíproco entre ambos elementos y la influencia de esa doble dirección en el desarrollo y construcción de la propia interfaz, del espacio intermedio que está vivo y evolucionando con las intervenciones del usuario y sus experiencias adquiridas de forma evolutiva.

El estudio exhaustivo en la evolución de las Interfaces Sonoras, evoluciona hacia un nuevo concepto que engloba todo en una práctica, como es el estudio posterior, que da lugar a las interfaces ***SUI***, que como futuro estudio como desarrollo de proyecto de tesis, evoluciona según la marcación del desarrollo tecnológico y cognoscitivo, tal como un reto, nos enfrenta diariamente a nuevos desafíos y paradigmas de interacción con la finalidad de recrear la virtuosidad de lo evolutivo en esta materia.

Crear un espacio con el sonido, delimitar las paredes con sonidos, el sonido como propia interfaz, son algunos de los puntos clave que construirán el concepto de ***SUI***, que aún no siendo definitivos parten de una idea para ser evolutivos en su discurso y su imagen primaria, llevando a todo el desarrollo en un estudio que aún sin tener un principio, dada la naturaleza de la evolución sonora en el hábitat natural, a no llegar a un final, si no a una ramificación que evolucionará en otro paradigma conceptual.

## 8. *Glosario.*

---

### **ACÚSTICA**

Parte de la física que trata de la producción, control, transmisión, recepción y audición de los sonidos, y también de los ultrasonidos. Favorable para la producción o propagación del sonido. Perteneciente o relativo al órgano del oído.

### **ARTE RADIOFÓNICO**

Es el arte de las sensaciones radiofónicas.

### **ARTE SONORO**

Conceptualmente se conoce como la música experimentada, algo que pertenece a la composición sonora como arte y la experimentación con el sonido como estudio.

### **BIORRITMOS**

Ciclos periódicos de fenómenos fisiológicos que en las personas puede traducirse en sentimientos, actitudes o estados de ánimo repetidos cada cierto tiempo. Además es el estudio de la posible influencia que estos ciclos tienen sobre el comportamiento humano.

### **CARTOGRAFÍA O MAPA SONORO**

Es el estudio de cartográfico sonoro de una determinada zona con la posibilidad de una duración determinada o indeterminada.

### **CIMÁTICA**

Estudio de las Ondas, es la ciencia que estudia la visualización el modo en que el sonido configura la materia, es el estudio de las ondas.

### **COLLAGE SONORO**

Composición de varios y diferentes sonidos utilizados para componer una obra.

### **COMPOSICIÓN SONORA**

Crear obras musicales a partir de sonidos.

### **CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

Abundancia de sonido que existe en condiciones normales en el ambiente/contexto en determinadas zonas.

### **COSMO ACÚSTICA**

Es la ciencia que estudia los sonidos del espacio exterior o bien llamado, Universo.

## **DADAÍSMO**

Movimiento vanguardista literario y artístico surgido durante la Primera Guerra Mundial, caracterizado por su negación de los cánones estéticos establecidos, y que abrió camino a formas de expresión de la irracionalidad.

## **DANZA**

Acción de bailar.

## **ECO**

Repetición de un sonido reflejado por un cuerpo duro. Persona o cosa que imita o repite servilmente aquello que otro dice o que se dice en otra parte.

Multiplicidad inmaterial y casi infinita, perteneciente a la familia de los sonidos. Como una huella que transpira por los poros del ambiente, el Eco conceptualmente hablando es la práctica opuesta al vacío sonoro o silencio, es la repetición de un ruido, una señal, necesitada de un principio, de un antes maternal que le incita a la metáfora racional de su antecedente.

## **EFECTO MOZART**

Investigación, que a priori, tiene la finalidad de medir la inteligencia espacial, mediante la exposición a la música de Mozart durante 10 minutos, pasados 10/15 minutos más, no existe la diferencia alguna en los sujetos expuestos a la música y los no expuestos, del experimento.

## **ELECTROACÚSTICA**

Estudio de la captación y reproducción de los sonidos mediante aparatos eléctricos. Musicalmente, pertenece a la parte más aproximada a los nuevos comportamientos musicales.

## **ENTROPIA**

Medida de la incertidumbre existente ante un conjunto de mensajes, de los cuales se va a recibir uno solo.

## **ESCULTURA SONORA**

El sonido es una escultura/instalación mediante un compendio de objetos y situaciones en el espacio que lo hacen posible.

## **EURITMIA**

Regularidad del pulso, pero además la disposición y la correspondencia de las diversas partes de una obra de arte.

## **FERROFLUIDOS**

Son líquidos especiales capaces de polarizarse en presencia de campos magnéticos. Se componen de nanopartículas ferromagnéticas que se suspenden sobre un líquido orgánico y que a su vez necesita estar recubierto por un surfactante, para disminuir la tensión superficial del líquido para evitar la aglomeración cuando el ferrofluido se expone a las fuerzas magnéticas. Mediante la vibración que produce

la fuerza magnética se producen formas escultóricas de lo más dispares y extravagantes, esto se debe a la precisión de las partículas ferrosas en alineamiento con las líneas de fueras del campo.

### **FÍSICA CUÁNTICA (mecánica ondulatoria)**

Rama de la física que estudia el comportamiento de la materia.

### **FLUXUS (Flujo)**

Flujo, flujo de ideas, flujo de conceptos, de creación y creatividad. Es un movimiento artístico que durante los años sesenta y setenta se hizo clasificar a sí mismo como el antiarte del arte. Iniciado por Georges Maciunas en el 1962 y promovido en diferentes países pertenecientes a Europa, Estados Unidos o Japón.

### **FRACTAL**

Figura plana o espacial, compuesta de infinitos elementos, que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística no cambian cualquiera que sea la escala con que se observe.

### **FUTURISMO**

Movimiento impulsado al comienzo del siglo XX por el poeta italiano Marinetti, que trataba de adaptar el arte al dinamismo de los avances de la técnica.

### **GUI (Interfaz gráfica de usuario)**

Las GUI son interfaces que se caracterizan por ser una compilación de formas y métodos que facilitan por medio de lo visual, las formas gráficas, la interacción con el usuario. Debemos mencionar que las GUI son ante todo interfaces digitales. Es el modo de expresar visualmente la comunicación entre el usuario y la máquina.

### **HAPPENING**

Manifestación artística multidisciplinar, que con la interacción de los espectadores integran la composición entre la performance art y el teatro de participación.

### **HISTORY**

La palabra History o trazabilidad no existe en el idioma castellano, el termino apropiado es: seguimiento o también se puede utilizar el término "rastreo". Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria ya sea de una persona como de un objeto.

### **HOLOFONÍA**

Técnica sonora que se desarrolla mediante la captación del sonido de forma que el efecto a la hora de reproducirse sea tridimensional.

### **HOLOGRAFÍA**

Técnica fotográfica basada en el empleo de la luz coherente producida por el láser. En la placa fotográfica se impresionan las interferencias causadas por la

luz reflejada de un objeto con la luz indirecta. Iluminada, después de revelada, la placa fotográfica con la luz del láser, se forma la imagen tridimensional del objeto original.

### **HUI (Human User Interface o Gestos Tangibles)**

Terminología acuñada por Sylvia Molina, que reflejaría el estudio de las Interfaces de Usuario en base a los gestos tangibles. Esto implica la desaparición de lo gráfico para que lo humano ocupe su lugar, el gesto como parte humana para interactuar en la intervención, que el usuario aplica sobre la interfaz digital o virtual.

### **HYDRAULOPHONE**

Es un instrumento, (o interfaz sonora) tonal acústico musical, mediante el contacto directo con el agua nos permite manipular el instrumento mediante nuestro tacto para poder tocarlo como si fuera un piano.

### **INFRASONIDOS**

Se denomina a toda onda acústica o sonora de baja frecuencia, inferior a los 20 Hz. No perceptible para el oído humano.

### **INTERFACES HARDWARE**

Realiza la comunicación con el usuario mediante la utilización de dispositivos creados para interactuar mediante pulsadores como el ratón, instrumentos, etc.

### **INTERFACES SOFTWARE**

Se componen de gráficos que interpretarían visualmente las intervenciones entre el usuario y la máquina.

### **INTERFAZ**

Conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes digitales y que interactúan en cualquier situación y contexto.

### **INTERFAZ DE USUARIO**

La Interfaz de usuario se caracteriza por ser el medio por el cual existe la comunicación entre el usuario y la máquina, los cuales son intuitivos y de fácil Usabilidad.

### **INTERFAZ SONORA**

Conjunto de interacciones que se crean mediante el sonido o las intervenciones que son resultantes de la interacción del sonido con el usuario o algún otro objeto material, digital o virtual.

### **INTERFAZ TANGIBLE**

Interfaces que asocian objetos físicos con información digital, dejándoles el poder de manipulación y el control de la información, lo que consigue crear paradigmas de interacción.

### **KINÉTICA**

Es una corriente artística que se basa en la cinética, que es el estudio de la velocidad que producen ciertos procesos, en realidad cinético evoca al movimiento.

En escultura se caracteriza por la movilidad que adquiere cada obra dependiendo de cómo sea, física o móvil o combinadas, tiene similitud por la complejidad de su comportamiento a la robótica, pero en la mayoría de los casos no hay relación con lo digital en este tipo de arte, ya que en muchos de esos casos intervienen las energías renovables, como el aire o el agua, en otras ocasiones se usará la mano del hombre y otras la electricidad.

### **MAPAS DE RUIDO**

Niveles de presión sonora cartografiados, en zonas y tiempo determinados.

### **MÚSICA**

Arte de combinar los sonidos de la voz humana o de los instrumentos, o de unos y otros a la vez, para crear un determinado efecto, pero con una intención coherente del orden entre los sonidos y los silencios. Su finalidad, como estimulación perceptiva del oyente, es la de producirle y expresarle sensaciones, circunstancias, pensamientos e ideas, con un fin que puede ser comunicativo, informativo, educativo, de ocio, etc.

### **NET.ART**

Arte Interactivo, es una disciplina artística destinada a la producción artística realizada exclusivamente para la red de Internet.

### **NUEVA SIMPLICIDAD (Neue Einfachheit)**

Tendencia estilística surgida entre compositores alemanes en los últimos años de la década de los setenta y comienzos de los ochenta. Una reacción contra la vanguardia de los cincuenta y sesenta y vuelta a los orígenes sinfónicos, con la pretensión de vincular una comunicación más fácil con las audiencias, incluso vuelve al lenguaje tonal del siglo XIX, con las formas musicales de la sinfonía y la sonata en combinación con instrumentos, otros trabajaron con texturas utilizando las armonías en contextos no tonales.

### **OPEN HARWARD**

Hardware abierto. Denominado con este nombre a las aplicaciones hardware (Piezas externas) que se diseñan y comparte de forma libre entre los usuarios sin adquirir previamente una licencia.

### **OPEN SOURCE**

Código (Software) abierto. Denominación con el que se da a conocer el software desarrollado y compartido libremente entre los usuarios sin adquirir previamente una licencia.

### **PAISAJE SONORO**

Es el entorno concreto de un lugar real.

### **PRINCIPIO DE INCERTIDUMBRE**

Según afirma Werner Heisenberg, algunos pares de variables físicas no se pueden determinar tal como son, es decir, si intentamos determinar la posición de una partícula con extrema certeza, menos sabremos conocer su cantidad de movi-

miento, lo que implica que las partículas no tienen una trayectoria bien definida.

### **PUI (Perceptual User Interfaces)**

Interfaces basadas en la percepción del usuario. Las PUI consisten en los widgets gráficos que son proporcionados por las widgets toolkits por ejemplo ventanas, menús, botones de radio, check boxes e iconos.

### **RADIO**

Tecnología que transmite señales mediante modulación de ondas electromagnéticas.

### **ROADMOVIES**

Obras realizadas por uno o más artistas en el transcurso de un trayecto concreto.

### **RUIDO**

Sonido inarticulado, por lo general desagradable. En semiología, interferencia que afecta a un proceso de comunicación.

### **RUIDO ACÚSTICO**

Sonido indeseable que impide la recepción de un sonido, que se realiza por la conjunción entre las ondas sonoras de distintas frecuencias y amplitudes.

### **SILENCIO**

Abstención de hablar. Falta de ruido. Pausa musical.

### **SONIDO**

Sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire.

### **SONOSFERA (u objetos sonoros)**

Son el conjunto de sonidos que tienen el medio donde se encuentran, y a su vez las cualidades espaciales, es decir el tipo de contexto en el que se encuentran, si es un espacio abierto, cerrado, ambivalente, si es vacío, las dimensiones del mismo, etc.

### **SUI (Sonorous User Interface)**

El concepto de SUI o Sonorous User Interface está basado en las interacciones que se pueden crear por medio del sonido entre el hombre (usuario) y el espacio para crear diferentes interfaces, ya sean reales como virtuales. Propuesta de investigación para el desarrollo de la tesis.

### **TUI (Tangible User Interface)**

Este tipo de interfaz de usuario hace que la persona interactúe con información digital en el contexto físico. Hiroshi Ishii es el pionero en el estudio de las TUI.

### **ULTRASONIDOS**

Se denomina a toda onda acústica cuya frecuencia está por encima del límite de la percepción del oído humano.

## **USABILIDAD**

Es la utilidad funcional que el usuario da, en este caso, en el uso de las interfaces. Está enfocada directamente a los usuarios, por lo que hay que hacer un estudio previo del conocimiento del contexto del uso, además de cubrir las necesidades funcionales de la interfaz para una buena utilización por parte del usuario, el cual siempre será el que determine la usabilidad de la interfaz y no el que diseña la interfaz en sí.

## **WIMP (Window, Icon, Menu, Pointing device)**

Sinónimo de las GUI, representa la ventana, el icono, el menú, los dispositivos de señalización, denotando el estilo de la interacción.

## **ZUI (Zooming/Zoomable User Interface).**

Estas interfaces tienen un ambiente gráfico que da la posibilidad al usuario de escalar la información que dicho usuario visualiza, para verlos con más detalladamente, además de poder hojear varios documentos en el mismo tiempo. Los elementos que componen esta interfaz se muestran en un desktop (escritorio) virtual infinito, normalmente creado a base de patrones gráficos que simulan esa infinidad. El usuario puede trabajar en dos dimensiones sobre una superficie virtual y seleccionar los objetos que desee.

## 9. Bibliografía.

---

### Referencias Citadas

---

- (1) **Stockhausen, K.** Bibliografía. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Karlheinz\\_Stockhausen](http://es.wikipedia.org/wiki/Karlheinz_Stockhausen)
  
  - (2) **McLuhan, M.** El determinismo tecnológico de Marshall McLuhan. Tomado como referencia de la Revista online LA PULGA EN LA OREJA-Argentina. [En línea]. Disponible en <http://www.geocities.com/SoHo/Atrium/7109/ago-98/textos/mcluhan5.htm>  
[Accesado el día {09/07/09}].
  
  - (3) **Molina, S.** HUI o Gestos Tangibles. Tomado como referencia del artículo publicado en Aipo.es. [En línea]. Disponible en <http://www.aipo.es/articulos/2/39.pdf>  
[Accesado el día {25/11/08}].
  
  - (4) **Guide Book Gallery.** Tomado como referencia de Guidebook-Graphical User Interface Gallery. [En línea]. Disponible en <http://www.guidebookgallery.org/guis>  
[Accesado el día {09/10/08}].
  
  - (5) **The Xerox Star, 1981.** Tomado como referencia de Nathan's Toasty Technology page. [En línea]. Disponible en <http://toastytech.com/guis/star.html>  
[Accesado el día {21/07/09}].
  
  - (6) **Apple-iPhone, 2007.** Tomado como referencia de Apple.com. [En línea]. Disponible en <http://www.apple.com/iphone/>  
[Accesado el día {21/07/09}].
  
  - (7) **Google Earth, 2005.** Tomado como referencia de Google Earth.com. [En línea]. Disponible en <http://earth.google.es/>  
[Accesado el día {21/07/09}].
  
  - (8) **Super Multi Touch Interactive Screen.** Tomado como referencia de Youtube.com. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=NIYVSA9v8XQ&feature=related>  
[Accesado el día {21/07/09}].
  
  - (9) **Molina, S.** HUI o Gestos Tangibles. Tomado como referencia del artículo publi-
-

cado en Aipo.es.

[En línea]. Disponible en <http://www.aipo.es/articulos/2/39.pdf>

[Accesado el día {25/11/08}].

(10) “**Multi Touch**” por Jeff Han, 2006. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=QKh1Rv0PIOQ>

[Accesado el día {21/07/09}].

(11) **Microsoft Surface Demo**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=rKgU6ubBgJA&feature=related>

[Accesado el día {21/07/09}].

(12) **Multi Touch Water Wall**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=Nr42AG1aPAY&feature=related>

[Accesado el día {21/07/09}].

(13) **Hands on Reactable**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=R3-q7O3Mbl0&feature=related>

[Accesado el día {21/07/09}].

(14) **Interactive Multi Touch Cocktail Bar**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=qTwcageiJnM&feature=related>

[Accesado el día {21/07/09}].

(15) **Interactive Window**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=ca0bK3jyNPQ&feature=related>

[Accesado el día {21/07/09}].

(16) **Molina, S.** HUI o Gestos Tangibles. Tomado como referencia del artículo publicado en Aipo.es.

[En línea]. Disponible en <http://www.aipo.es/articulos/2/39.pdf>

[Accesado el día {25/11/08}].

(17) **Touchscreen at CEBIT, 2007**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=6jLmwjN4wwE&eurl=http%3A%2F%2Fexpressionlab%2Enet%2Fcategory%2Fwpf%2Dwindows%2Dpresentation%2Dfoundation%2F&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=6jLmwjN4wwE&eurl=http%3A%2F%2Fexpressionlab%2Enet%2Fcategory%2Fwpf%2Dwindows%2Dpresentation%2Dfoundation%2F&feature=player_embedded)

[Accesado el día {25/07/09}].

(18) **LENOVO: Water wall projection**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

be.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=2ltp9nKKzsA&feature=related>

[Accesado el día {22/07/09}].

(19) **Interactive Art at SLICK.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=s6rhvhCiZtc&feature=related>

[Accesado el día {22/07/09}].

(20) **LibroVision, Ars Electronica.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=7QcP4I0TV2g>

[Accesado el día {22/07/09}].

(21) **Thermoesthesia, Ars Electronica.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=fMwOSM\\_G1Ys&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=fMwOSM_G1Ys&feature=related)

[Accesado el día {22/07/09}].

(22) **Interactive Apple Store.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=74AY1hfr7Yg&feature=related>

[Accesado el día {22/07/09}].

(23) **Interactive Shop Windows.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=jPauljzA\\_6g&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=jPauljzA_6g&feature=related)

[Accesado el día {22/07/09}].

(24) **Transparent Interface LM3LABS.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=JlkiSna0SnI&feature=related>

[Accesado el día {22/07/09}].

(25) **Free Air Interaction at NTT Intercommunication Center, Tokyo.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=cGdtN25LRfg&feature=related>

[Accesado el día {22/07/09}].

(26) **Projet Natal - Xbox 360 +.** Tomado como referencia de Xbox.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.xbox.com/en-US/live/projectnatal/>

[Accesado el día {22/07/09}].

- (27) **Geiss, R.** Tomado como referencia de la web oficial de Ryan Geiss.  
[En línea]. Disponible en <http://www.geisswerks.com/>  
[Accesado el día {22/07/09}].
- (28) **Video Demo Xbox 360 +.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.  
[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=G1TXXTK2mAg>  
[Accesado el día {22/07/09}].
- (29) **Cage, J.** ACERCA DE JOHN CAGE. Tomado como referencia de Artesonoro.net.  
[En línea]. Disponible en <http://www.artesonoro.net/articulos/cage.html>  
[Accesado el día {09/08/09}].
- (30) **Debussy, C.** Biografía.  
[En línea]. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Claude\\_Debussy](http://es.wikipedia.org/wiki/Claude_Debussy)
- (31) **Martín-Loeches, M.** Efecto Mozart: Las neuronas del genio, 2006. Tomado como referencia del artículo de Elcultural.es.  
[En línea]. Disponible en [http://www.elcultural.es/version\\_papel/CIENCIA/16450/Efecto\\_Mozart/](http://www.elcultural.es/version_papel/CIENCIA/16450/Efecto_Mozart/)  
[Accesado el día {08/08/09}].
- (32) **Benedetti, M.** Pensamientos de mario benedetti. Tomado como referencia de Sololiteratura.com.  
[En línea]. Disponible en <http://www.sololiteratura.com/ben/benedettiprincipal.htm>  
[Accesado el día {09/08/09}].
- (33) **Hänggi, P.** “Hablamos de ruido acústico, pero hay ruido en todos los sistemas físicos”. Tomado como referencia del artículo de EL PAIS.es.  
[En línea]. Disponible en [http://www.ruidos.org/Prensa/2006abr/060412\\_Pais.html](http://www.ruidos.org/Prensa/2006abr/060412_Pais.html)  
[Accesado el día {12/08/09}].
- (34) **Ibídem.**
- (35) **Pratella, F.** Manifiesto de los músicos futuristas, 1910. Traducción de Elia Martín y Carlos Arillo.  
[En línea]. Disponible en <http://www.ccapitalia.net/macchina/manifiesto-musicos-futuristas.htm>  
[Accesado el día {03/08/08}].
- (36) **George, M.** Definición Fluxus. Tomado como definición de la referencia del artículo “¿Qué es Fluxus Magazine?” en Fluxus Magazine.  
[En línea]. Disponible en [http://www.fluxusmagazine.com/wordpress/?page\\_id=2](http://www.fluxusmagazine.com/wordpress/?page_id=2)  
[Accesado el día {03/08/09}].
- (37) **Cage, J.** Wikipedia.org. Tomado como declaración de referencia del artículo John Cage.  
[En línea]. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/John\\_Cage](http://es.wikipedia.org/wiki/John_Cage) [Accesado el día

{03/08/09}}.

(38) **Cage, J.** El nuevo paisaje sonoro. Tomado como referencia del artículo Santiago Naño Jerez en Monografías.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos35/nuevo-paisaje-sonoro/nuevo-paisaje-sonoro.shtml>

[Accesado el día {26/09/09}}.

(39) **F.T. Marinetti's Futurist Manifesto.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=HY8kVa0qB9Q> [Acce-

sado el día {05/08/09}}.

(40) **Carmelo Bene Futurismo.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=4LaaphUwAJk&feature=Playlist&p=600E0E753C2EDDC9&index=1>

[Accesado el día {05/08/09}}.

(41) **George Maciunas.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=z2QaUItkLwI>

[Accesado el día {05/08/09}}.

(42) **Fluxus Film: Zen For Film (Nam June Paik, 1962-1964).** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=8z1sOslrshU&feature=related>

[Accesado el día {05/08/09}}.

(43) **Fluxus Film: One. Yoko Ono, 1965.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=P7wfaJupGQw>

[Accesado el día {05/08/09}}.

(44) **John Cage: 4'33" for piano, 1952.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=gN2zcLBr\\_VM](http://www.youtube.com/watch?v=gN2zcLBr_VM)

[Accesado el día {05/08/09}}.

(45) **Steiner, R.** La pedagogía Waldorf, 2009. Tomado como referencia del Blog Artevolucionando.blogspot.com.

[En línea]. Disponible en <http://artevolucionando.blogspot.com/2009/03/la-pedagogia-waldorf.html>

[Accesado el día {10/08/09}}.

(46) **Higgins, D.** “¿Qué es el arte sonoro?” por Manuel Rocha Iturbide. Tomado como referencia del artículo de Artesonoro.net.

[En línea]. Disponible en <http://www.artesonoro.net/artesonoroglobal/QueEsElArteSonoro.html>

---

[Accesado el día {12/08/09}].

(47) **Balsebre, A.** “El arte radiofónico como expansión del lenguaje radiofónico por José Igés. Tomado como referencia del artículo de la web de Arte Sonoro de la UCLM.es.

[En línea]. Disponible en <http://www.uclm.es/arteSONORO/oloboiges.html>

[Accesado el día {23/08/09}].

(48) **Cebrián, H., M.** Innovación radiofónica. La creatividad en el contexto de la radio actual. Tomado como referencia del artículo de la revista TELOS.es.

[En línea]. Disponible en <http://www.telos.es/articulocuaderno.asp?idarticulo=2&rev=60>

[Accesado el día {23/08/09}].

(49) **Grundmann, H.** Robert Adrian: “Telephone Music”, en *Art+Telecommunications*, ed. H. Grundmann, Viena/Vancouver, 1984. Tomado como referencia del artículo “El radioarte. Entre lo posible y lo imaginario” de la revista TELOS.es.

[En línea]. Disponible en <http://www.telos.es/articulocuaderno.asp?idarticulo=6&rev=60>

[Accesado el día {23/08/09}].

(50) **Dorfles, G.** Tomado como referencia del artículo “El arte radiofónico como expansión del lenguaje radiofónico” de Jose Iges de la web de Arte Sonoro de la UCLM.es.

[En línea]. Disponible en <http://www.uclm.es/arteSONORO/oloboiges.html>

[Accesado el día {23/08/09}].

(51) **Schafer, M.** Paisaje Sonoro. Tomado como referencia del la web Archivosonoro.org.

[En línea]. Disponible en [http://www.archivosonoro.org/documentos/?Documentos:Paisaje\\_Sonoro](http://www.archivosonoro.org/documentos/?Documentos:Paisaje_Sonoro)

[Accesado el día {23/08/09}].

(52) **Farabet, R.** Notas al margen de un trabajo radiofónico. Tomado como referencia del artículo de la revista TELOS.es.

[En línea]. Disponible en <http://fundacion.telefonica.com/at/cterre/paginas/07.html>

[Accesado el día {23/08/09}].

(53) **Jerez, C.** Definición de Instalación. Tomado como referencia en el texto “Territorios artísticos para oír y ver”, de José Iges.

[En línea]. Disponible en <http://www.uclm.es/artesonoro/Olobo4/html/rocha.html>

[Accesado el día {24/08/09}].

(54) **Fontana, B.** Entrevistas cortas Escoitar.org: Bill Fontana. Tomado como referencia de la sección de entrevistas de la web del grupo Escoitar.

Disponible en <http://www.escoitar.org/Entrevistas-cortas-Escoitar-org,1186>

[Accesado el día {24/08/09}].

---

(55) **Hydraulophone (H2O)**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=tgU0OZkGhGI> [Accesado el día {25/08/09}].

(56) **Woodwater**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=Hcb5bf\\_3nWM](http://www.youtube.com/watch?v=Hcb5bf_3nWM) [Accesado el día {25/08/09}].

(57) **Bill Fontana's Sound Island**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=a7puDFfyrI0> [Accesado el día {25/08/09}].

(58) **Escultura sonora – Instrumento músico**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en [http://acusticaweb.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=171&Itemid=71](http://acusticaweb.com/index.php?option=com_content&task=view&id=171&Itemid=71) [Accesado el día {25/08/09}].

(59) **Jenny, H.** *Cymatics: A study of wave Phenomena and Vibration*, (Newmarket, N.H.: Macromedia, 2001), p. 276. [Accesado el día {25/08/09}].

(60) **Cymatics DIY Experiment**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=1iXY2BE1S8Q&url=http%3A%2F%2Fhayunosdiasque%2Eblogspot%2Ecom%2F2007%2F03%2Fcymatics%2Ehtml&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=1iXY2BE1S8Q&url=http%3A%2F%2Fhayunosdiasque%2Eblogspot%2Ecom%2F2007%2F03%2Fcymatics%2Ehtml&feature=player_embedded) [Accesado el día {21/07/09}].

(61) **Sound Waves**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=s9GBf8y0IY0&url=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=s9GBf8y0IY0&url=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&feature=player_embedded) [Accesado el día {21/07/09}].

(62) **Water Sound Images**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=fCXZF3NiPIk&feature=related> [Accesado el día {21/07/09}].

(63) **Acoustic Water Dance**. Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=tl6S5CS-6JI&feature=related> [Accesado el día {21/07/09}].

(64) Tomado como referencia visual de Youtube.com. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=Y2KkGFuRLew&url=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&feature=play>

er\_embedded

[Accesado el día {10/05/09}].

(65) **Kinetic Sculpture**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=zKpKgNj6a9I&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=zKpKgNj6a9I&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F&feature=player_embedded)

[Accesado el día {10/05/09}].

(66) **Ganson, A.** Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=AVRdUV6YumQ&NR=1>

[Accesado el día {10/05/09}].

(67) **Topobo**: Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=50JdK\\_K2NWk&eurl=http%3A%2F%2Fsecure%2Etopobo%2Ecom%2F&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=50JdK_K2NWk&eurl=http%3A%2F%2Fsecure%2Etopobo%2Ecom%2F&feature=player_embedded)

[Accesado el día {10/05/09}].

(68) **Wind Harp**: Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=qESQa8UHCTw&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=qESQa8UHCTw&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&feature=player_embedded)

[Accesado el día {10/05/09}].

(69) **Singing ringing tree**: Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=LxKWcAPOHU0&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=LxKWcAPOHU0&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&feature=player_embedded)

[Accesado el día {10/05/09}].

(70) **Rooster Rings**: Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=FtqclgEfsyg&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=FtqclgEfsyg&eurl=http%3A%2F%2Fsonorousinterface%2Eblogspot%2Ecom%2F2009%5F05%5F10%5Farchive%2Ehtml&feature=player_embedded)

[Accesado el día {10/05/09}].

(71) **Magnetic Sculpture**: Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=XliOko5xrr0>

[Accesado el día {10/05/09}].

(72) **Kahn, D.**: Noise water meat. A history of sound in the arts. MIT press, Massachusetts, 2001.

[Accesado el día {20/08/09}].

(73) **SoundToys**. Tomado como referencia visual de Youtube.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.soundtoys.net/>

[Accesado el día {20/08/09}].

(74) **Brech, A.**: Tomado como referencia visual de la web oficial de Antonio Brech. [En línea]. Disponible en <http://www.soundtoys.net/> [Accesado el día {20/08/09}].

(75) **YUGOP**: Tomado como referencia visual de la web de Yugo Nakamura. [En línea]. Disponible en <http://yugop.com/> [Accesado el día {20/08/09}].

(76) **INCREDIBOX**: Proyecto personal de Allan Durand, Paul Malburet y Romain Delambily. Tomado como referencia visual de la web INCREDIBOX.fr. [En línea]. Disponible en <http://www.incredibox.fr/> [Accesado el día {21/08/09}].

(77) **REACTABLE**: Proyecto personal de Sergi Jordá en colaboración con la Universidad Pompeu Fabra. Tomado como referencia visual de YouTube. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=0h-RhyopUmc> [Accesado el día {21/08/09}].

(78) **AUDIOPAD**: Proyecto de James Patten y Ben Recht, pertenecientes a la Massachusetts Institute of Technology, en colaboración con Tangible Media Group. Tomado como referencia visual de YouTube [En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=IxAD1Qlv\\_dw](http://www.youtube.com/watch?v=IxAD1Qlv_dw) [Accesado el día {21/08/09}].

(79) **PING PONG PLUS**: Proyecto de la Massachusetts Institute of Technology, perteneciente al Tangible Media Group, liderado por Hiroshi Ishii. Tomado como referencia visual de YouTube. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=AZO8sfmpKIQ> [Accesado el día {21/08/09}].

(80) **G-Speak**: MIT Project Plus: Proyecto de la Massachusetts Institute of Technology, perteneciente al Tangible Media Group. Tomado como referencia visual de YouTube. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=dyMVZqJk8s4&feature=related> [Accesado el día {21/08/09}].

(81) **EPIZOO**: Proyecto personal de Marcel-lí Antúnez. Tomado como referencia visual de YouTube. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=5utDR8VWxms> [Accesado el día {21/08/09}].

(82) **Proyector de Hologramas**: Tomado como referencia visual de YouTube. [En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=52DDIWEiCzg&hl=es> [Accesado el día {21/08/09}].

(83) **Holoscreen**: Tomado como referencia visual de YouTube.

---

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=jPyLkNmHBVc&hl=es>  
[Accesado el día {21/08/09}].

(84) **Real 3D Video:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=H7K0GQPnmDI> [Accesado el día {21/08/09}].

(85) **3D Sound Holophincs:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=nnpnTMNPshGE&feature=related>  
[Accesado el día {21/08/09}].

(86) **Virtual Barber Shop Hair Cut:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=8IXm6SuUigl&feature=related>  
[Accesado el día {21/08/09}].

(87) **Daito Manabe:** Tomado como referencia visual de su web oficial.

[En línea]. Disponible en <http://www.daito.ws/>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(88) **Myoelectric Sensor:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/user/daito>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(89) **Bodyhack Workshop en Tokyo:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=CmK1cGPcQ3g&feature=channel>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(90) **Odbol:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en [http://www.youtube.com/watch?v=g2BK4deK7HM&feature=channel\\_page](http://www.youtube.com/watch?v=g2BK4deK7HM&feature=channel_page)  
[Accesado el día {22/08/09}].

(91) **Odbol:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en  
<http://www.odbol.com/>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(92) **Humanthesizer:** Tomado como referencia visual de YouTube.

[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=VHJnlvn9XCk>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(93) **Neurosonicaudiomedical:** Tomado como referencia visual de la web Neurosonicsaudiomedical.com.

[En línea]. Disponible en <http://www.neurosonicsaudiomedical.com/>

---

[Accesado el día {22/08/09}].

(94) **Neurosonicaudiomedical:** Tomado como referencia visual de YouTube.  
[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=HLZNLNZ8s9Y>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(95) **Antivj:** Tomado como referencia visual de la web ANTIVJ.com.  
[En línea]. Disponible en <http://www.antivj.com/>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(96) **Mesa di Voce por Golan Levin:** Tomado como referencia visual de YouTube.  
[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=STRMcmj-gHc> [Accesado el día {22/08/09}].

(97) **Under Scan por Rafael Lozano Hemmer:** Tomado como referencia visual de YouTube.  
[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=qCR5Ruy1U8o>  
[Accesado el día {22/08/09}].

(98) **Part 1/6 - Holofractal impromptu n. 7 - @metric multidimensional essay:**  
Tomado como referencia visual de YouTube.  
[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=sEGymuipR7I&feature=related>  
[Accesado el día {10/09/09}].

(99) **Part 4/6 - Holofractal impromptu n. 7 - @metric multidimensional essay:**  
Tomado como referencia visual de YouTube.  
[En línea]. Disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=YFM-s8gD9w0>  
[Accesado el día {10/09/09}].

(100) **Sabadell, A. M.:** "Cosmo Acústica". Tomado como referencia del artículo publicado en el magazine Muy Interesante, febrero 2009, nº333, página 76. Los sonidos del Universo. Por Miguel Ángel Sabadell. Tomado como referencia de Muy Interesante magazine.  
[En línea]. Disponible en <http://www.muyinteresante.es/index.php/todas-reportajes/56/6411-los-sonidos-del-universo>  
[Accesado el día {10/09/09}].

## *Otra Bibliografía.*

---

### ARTÍCULOS – web

---

A

**ArteSonoro.net**

[En línea]. Disponible en <http://www.artesonoro.net/>

B

**Biorritmos. Biomusica.** Tomado como referencia de Biorresonancia.com, Asociación Española del Sistema QXCI.

[En línea]. <http://biorresonancia.com/cefiro/documentos/13.pdf>

C

**Cerrada, C.** Cartografías del Espacio sonoro. La partitura como mapa. Tomado como referencia del artículo de Despalabro.com.

[En línea]. <http://www.despalabro.com/pdf/D02/13.%20Partitura.pdf>

D

**Debord, G.** Teoría de la Deriva. Texto aparecido en el # 2 de Internationale Situationniste. Traducción extraída de Internacional situacionista, vol. I: La realización del arte, Madrid, Literatura Gris, 1999. Tomado como referencia de Bifurcaciones.cl.

[En línea]. <http://www.bifurcaciones.cl/005/reserva.htm>

F

**FECYT. ACORDES PARA EL CORAZÓN, 2008.**

[En línea]. Disponible en [http://www.fecyt.es/fecyt/detalle.do?elegidaSiguiente=&elegidaNivel3=&elegidaNivel2=;SalaPrensa;noticias32cientificas&elegidaNivel1=;SalaPrensa&tc=noticias\\_cientificas&id=175290](http://www.fecyt.es/fecyt/detalle.do?elegidaSiguiente=&elegidaNivel3=&elegidaNivel2=;SalaPrensa;noticias32cientificas&elegidaNivel1=;SalaPrensa&tc=noticias_cientificas&id=175290)

**FLUXUS.** Tomado como referencia de FLuxus.org.

[En línea]. Disponible en <http://www.fluxus.org/>

I

**Iges, J.** Algunas líneas básicas de reflexión y de actuación. Tomado como referencia del artículo de la revista TELOS.es.

[En línea]. <http://www.telos.es/articulocuaderno.asp?idarticulo=1&rev=60>

[Accesado el día {23/08/09}].

**Iges, J.** Soundscapes: Una aproximación Histórica. Tomado como referencia del artículo de Sonoscop.net.

[En línea]. <http://www.sonoscop.net/sonoscop/soundscape/igess.html>

L

La Interacción comunicativa como representación: La forma del sujeto desde la

teoría de la interacción. Tomado como referencia de Dialnet.unirioja.es  
[En línea]. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=249073>

**Lewin-Richer, A.** La Música Electroacústica en España, 1998. Tomado como referencia de Ccapitalia.net.  
[En línea]. <http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/electroacustica/electroacustica.htm>

**Loroño, A.** Biomusica. Tomado como referencia de Centro de Investigación Musicoterapéutica de Bilbao y de la Revista "Música, Terapia y Comunicación. [En línea]. <http://www.itg-rpg.org/mt1/Bio-web05.pdf>

## M

**Mediateca [espacio de Media Art].** Paisajes Sonoros. Tomado como referencia del artículo de Obra Social Fundación La Caixa.  
[En línea]. [http://www.mediatecaonline.net/mediatecaonline/STriaMat?ID\\_IDIOMA=es&termesel=Paisajes+sonoros&operacion=inicio](http://www.mediatecaonline.net/mediatecaonline/STriaMat?ID_IDIOMA=es&termesel=Paisajes+sonoros&operacion=inicio)

**Miyara, F.** El sonido, la música y el ruido, Publicado en Tecnopolitan, 2001. [En línea]. Disponible en <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustica/biblio/sonmurui.pdf>

## P

**Palazzesi, A.** Liquid Magnetic Sculpture (Arte magnético). Tomado como referencia del artículo de NEOTEO.com.  
[En línea]. <http://www.neoteo.com/liquid-magnetic-sculpture-arte-magnetico-13846.neo> [Accesado el día {25/08/09}].

**Principio de continuidad.** SIMET: Sistema de Información Metrológica, Principios. Tomado como referencia de Simet.gob.mx  
[En línea]. Disponible en [http://www.simet.gob.mx/principios\\_pm.htm](http://www.simet.gob.mx/principios_pm.htm)

## R

**Reyes, D.** Gillo Dorfles y la música. Tomado como referencia del artículo de la revista Biosalud.  
[En línea]. [http://biosalud.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/estetica/num6/david\\_reyes.pdf](http://biosalud.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/estetica/num6/david_reyes.pdf)

## S

**Saavedra, N.** Del interaccionismo al conceptualismo: Contrastes y complementariedades en la teoría contemporánea de la metáfora. Tomado como referencia de UDEC.cl  
[En línea]. Disponible en <http://www2.udec.cl/~prodoci/serie/vol2/interaccion.htm>

**Scolari, C.** Mapas Sonoros. Tomado como referencia del artículo de Digitalistas.blogspot.com.  
[En línea]. <http://digitalistas.blogspot.com/2006/07/mapas-sonoros.html>

**Soto, J.** Jesús Soto oficial web site. Tomado como referencia del artículo de Jr-soto.com.

[En línea]. [http://www.jr-soto.com/fset\\_intro.html](http://www.jr-soto.com/fset_intro.html)

[Accesado el día {25/08/09}].

**Spadaro, R.** Patricia. La Sinfonía del Sonido y Vibración del cuerpo. Traducción Adela Kaufman. Tomado como referencia del artículo de Bibliotecapleyades.net.

[En línea]. [http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia\\_cymatics08.htm](http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia_cymatics08.htm)

T

**Teoría general de Interacciones.** Alternativa la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad. Tomado como referencia de Bion.ru.

[En línea]. Disponible en <http://www.b-i-o-n.ru/teoria-general-de-las-interacciones>

[Accesado el día {11/07/09}].

**TEXT MESSAGES.** Tomado como referencia de Adam Baumgold Gallery. [En línea]. Disponible en [http://www.adambaumgoldgallery.com/text\\_messages/text\\_messages.htm](http://www.adambaumgoldgallery.com/text_messages/text_messages.htm) [Accesado el día {09/08/09}].

**Turk, M.** Perceptual User Interfaces. Tomado como referencia de Four Eyes Lab, Universidad de California.

[En línea]. <http://ilab.cs.ucsb.edu/projects/turk/Turk%20EC-NSF%20Workshop.pdf>

V

**Veltman, M y Hooft, Gerardus.** Los quarks ¿libres o atrapados?. Tomado como referencia de la web dle Instituto de física, FACULTAD DE CIENCIAS, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

[En línea]. <http://particulas.fisica.edu.uy/yndu.pdf>

W

**Westerkamp, H.** De la Bauhaus al Paisaje Sonoro. Tomado como referencia de la web de la Universidad de la República, Escuela Universitaria de Música, Uruguay.

[En línea]. <http://www.eumus.edu.uy/ps/txt/westerkamp.html>

Z

**ZONAPOSTAL:** Tomado como referencia de Zonapostal.info. [En línea]. Disponible en <http://www.zonapostal.info/joomla/index.php?limitstart=5> [Accesado el día {09/08/09}].

---

## LIBROS

---

B

**Black, Max.** 1967. "Metaphor", en Modelos y Metáforas. Editorial Tecnos. [Accesado el día {11/07/09}].

**Borges, J. L.** Ficciones. El libro de bolsillo. Biblioteca de autor. Alianza Editorial.

---

Madrid, 1999.

C

**Cebrian, J. L.** La Red. Cómo cambiarán nuestras vidas los nuevos medios de comunicación. Ed. Taurus. Madrid, 1998.

D

**Damon, L.** "HANDBOOK OF CHILD PSYCHOLOGY", Cap. 12. Teorías de la Interacción Persona-Contexto. Tomado como referencia de [Movilización educativa.net](http://www.movilizacioneducativa.net). [En línea]. Disponible en <http://www.movilizacioneducativa.net/capitulo-libro.asp?idLibro=163&idCapitulo=12>

**Deleuze, G. y Guattari, F.** Rizoma. Introducción. Ed. Pre-textos. Valencia, 1997. Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. [En línea]. Disponible en <http://www.rae.es/rae.html>

F

**Flusser, V.** Gestos. Herder. Barcelona, 1994.

M

**Mandelbrot.** The Fractal geometry of nature. W. H. Freeman and Company. W H Freeman & Co. September, 1982.

**McLuhan, M.** Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano. Paidós Comunicación. Barcelona, 1996.

**McLuhan, M.** La Galaxia Gutenberg. Círculo de Lectores. Barcelona, 1993.

**McLuhan, M.** La aldea global. Ed. Gedisa. Barcelona, 1993.  
& Powers, P. R.

**McLuhan, M.** Communication in the Global Village. This Cybernetic Age. Edited by Don Toppin. New York, 1969

## ENTREVISTAS

---

J

**Jansen, T.** Theo Jansen creates new creatures. Traducción Adela Kaufman. Tomado como referencia del artículo de TED.com. [En línea]. [http://www.ted.com/talks/theo\\_jansen\\_creates\\_new\\_creatures.html](http://www.ted.com/talks/theo_jansen_creates_new_creatures.html)

## VV.AA.

---

### G

**Giménez, J.** La Torpeza eléctrica. Tomado como referencia de Jimenez.es. [En línea]. Disponible en [http://www.jlgimenez.es/colaboraciones/la\\_torpeza\\_bioelectrica.htm](http://www.jlgimenez.es/colaboraciones/la_torpeza_bioelectrica.htm)

### M

**MEDIATELETIPOS.** <http://www.mediateletipos.net/>

### S

Sermon, P. Tomado como referencia de su web oficial. [En línea]. <http://www.hgb-leipzig.de/%7Esermon/>

### T

**The Sound sculpture and ideas of Bill Fontana.** Tomado como referencia visual de Resoundings.org. [En línea]. Disponible en <http://www.resoundings.org/> [Accesado el día {25/08/09}].

### Y

**Youtube.** Tomado como referencia de su web oficial. [En línea]. <http://www.youtube.com/>