

Herramientas para el autoaprendizaje en procesos creativos y de prototipo de interfaces para la gestión de contenido audiovisual. El caso de VertexZenit.

Tools for self-learning in creative processes and interface prototype for audiovisual content management. The case of VertexZenit.

Jose Antonio Vertedor-Romeroⁱ, Francisco Javier Ruiz del Olmoⁱⁱ, Jose María Alonso-Caleroⁱⁱⁱ

Resumen

VertexZenit es un proyecto desarrollado en el ámbito universitario de la enseñanza de las Bellas Artes en la Universidad de Málaga, España, con un componente artístico-investigador de larga duración basado en la programación de comportamientos audiovisuales y en la construcción de *interfaces* y su comunicación con la máquina. La evolución de la investigación muestra que tanto la tecnología como la programación aplicada pueden tener aplicación en distintos ámbitos sociales mediante un uso alternativo de la misma. Se han construido *máquinas interactivas* propias que pueden mutar según las necesidades de su entorno como parte del trabajo desarrollado. El estudio se centra en tres aspectos temáticos: el trabajo de diseño tanto virtual como físico de estas *interfaces* (tanto para elaborar música electrónica y como video auto-generado), la participación como elemento de producción y finalmente la posibilidad de un repositorio de conocimiento colectivo. Estas tres ideas quedan formalizadas a través de distintos prototipos con los que se ha experimentado en los últimos años y que se recogen como conclusiones generales del presente texto.

Palabras clave: Diseño de interfaces, *Software* Libre, Visualización de datos, Creación Audiovisual

Abstract

VertexZenit is a project developed at the university level teaching of Fine Arts at the University of Malaga, Spain, with an artistic long-term research component based on the programming of audiovisual behaviours, and the building of interfaces and their communication with the machine. The evolution of research shows that both technology and applied programming can be applied in different social environments through an alternative use of it. We have built our own interactive machines that can mutate according to the needs of their environment

as part of the developed work. The study focuses on three thematic areas: the work of both virtual and physical design of these interfaces (for making electronic music and as auto-generated video), the participation as an element of production, and finally the possibility of a repository of collective knowledge. These three ideas are formalized through various prototypes that have been experienced in recent years and listed as general conclusions of this text.

Keywords: Interface design, Free Software, Data Visualization, Audiovisual Creation

Introducción. Una aproximación a la construcción de interfaces-prototipo

En este artículo se muestra un estudio de caso que combina el ámbito educativo, a partir de un proyecto universitario de creación de prototipos para la gestión audiovisual, desarrollado en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Málaga, junto con un trabajo de investigación en la creación audiovisual realizado desde 2012 hasta el año 2015. Aquí focalizamos el análisis de la performance producida, fruto de esta evolución con el trabajo de diseño y prototipado de *interfaces* virtuales y físicas programadas y controladas con la computadora que venimos desarrollando. Para ello hemos utilizado en los diferentes proyectos dos programas de código libre, *vvvv, a multipurpose toolkit1* (v4) y *Pure Data2*. El programa v4 tiene la cualidad de ser una herramienta multipropósito de programación modular que permite al usuario el diseño y la creación de interfaces personalizadas. Además, este programa posibilita la combinación de un entorno de programación en tiempo real con el concepto de control de parámetros basados en la línea de tiempo (JUNG, OSCCHATZ, 2007). Durante nuestro proceso de investigación nos hemos valido en ocasiones de esta herramienta para la gestión de vídeo y otras veces la hemos utilizado para generar *Motion Graphics* audio-reactivo.

Enmarcamos nuestro proceso de trabajo dentro del concepto *Bricoleur* planteado por Levy Strauss en su texto, *The savage mind*, 1966. Un proceso de trabajo en el que centramos la atención en dos puntos principales. Por un lado, tratamos de mostrar diferentes usos que hemos dado a la tecnología en un campo de investigación interdisciplinar autogestionado, donde la formación a lo largo del tiempo se asume como modo de trabajo y se recopilan recursos para producciones alternativas. Como apunta Ben Shneiderman, la antigua informática trataba sobre lo que las computadoras pueden hacer. La nueva informática se

centra en lo que pueden hacer las personas. Por otro lado, tratamos de prestar atención a las posibilidades que ofrece la tecnología en la ampliación del conocimiento mediante un aprendizaje auto-organizado.

En este proceso centrado en el trabajo con *software*, hemos trabajado el diseño y construcción de sonido computacional con el programa *Pure Data*, explorando con él la expresividad matérica del sonido puramente electrónico mediante su digitalización y descomposición en bits, en microsonido (ROADS, 2014). Aplicamos síntesis sonoras a grabaciones realizadas en diferentes espacios. Nos decidimos por la síntesis granular como principal recurso de experimentación. Este tipo de síntesis se ha utilizado habitualmente en música electrónica, pero actualmente el software nos permite emplearla también en reproducciones de vídeo, adentrándonos de esta manera en el terreno de la psicodelia mediante interesantes estéticas de desfragmentación digital de la imagen y el sonido, nos aproximamos de esta manera al concepto *Glitch* y lo introducimos en nuestro proceso creativo.

Nuestra investigación se encuentra por tanto inmersa en la construcción de máquinas o *interfaces* en continuo proceso de evolución que van creciendo con la ayuda de implantes, amputaciones, soldaduras y programación. El interés por la estética de la complejidad computacional y las posibilidades que ofrece el manejo de datos en vivo en la elaboración de piezas que introducen lo auto-generativo en lo interactivo, nos ha llevado a trabajar en ocasiones con el cuerpo humano como la *interface* principal que modifica el entorno audiovisual, en otras se presenta una *interface* que se pone a disposición de los usuarios, otras veces el usuario pasa a un estado experiencial vinculado de alguna manera a un estado contemplativo.

Nuestra intención artística y comunicativa se centra en mostrar un modo personal, autónomo y desligado de usar la tecnología. Nuestros trabajos han crecido modificando el soporte, virtual y físico, mediante la traslación de las frecuencias percibidas-recibidas generadas por la interacción a entornos gráficos y sonoros. En ocasiones, la combinación de la placa electrónica Arduino con estas plataformas virtuales han dado como resultado un panel de control físico, una paleta de colores que nos permite redimensionar el espacio artístico en una performance audiovisual además de permitirnos explorar la información desde el concepto de auto-formación.

Las distintas propuestas de prototipo que hemos desarrollado en los últimos años, han generado una red de procesos que se relacionan entre sí. Nuestro trabajo nos ha extendido el terreno de la investigación audiovisual tanto en el desarrollo

de prototipos como en el de su programación, ya que nos ha permitido adaptarnos a las distintas necesidades, además de aproximarnos a su implementación mediante el uso de *patches* producidos por la comunidad en *internet*.

La necesidad de esta producción colectiva, abre el terreno a modos de trabajo interdisciplinar, a propuestas que plantean una reflexión intelectual y que generan pensamiento, experiencia o conocimiento a cualquier usuario. Se diluyen las estructuras fijadas en las que nos veíamos obligados a permanecer en cuanto al terreno de lo creativo, dando un salto a lo virtual como modo de producción y a la programación de archivos como *obra artística*. De esta manera, entendemos que comienzan a establecerse nuevos criterios en cuanto a la formación auto-organizada en oposición a algunos tradicionales sistemas de educación ya establecidos que en ocasiones encontramos obsoletos.

En cuanto a nuestra manera de proceder en la ejecución de un proyecto artístico, coincidimos con el planteamiento de la artista Seiko Mikami cuando explica que su papel como artista no consiste en expresar una idea u opinión acerca de algo concreto, sino en "*construir un entorno alternativo de interacción entre el cuerpo humano y la tecnología*" (ABRIL-ASCASO, MIKAMI 2004). Nuestra intención, al igual que le sucede a Mikami, se centra en mostrar un modo personal de usar la tecnología y en observar diferentes estímulos sensoriales que pueden producirse mediante un uso creativo de la misma. Además, pretendemos mostrar cómo nuestro proceso se adapta a modelos de educación alternativos fundamentados en la praxis mezclada con la teoría de una manera auto-organizada.

Recursos libres para el desarrollo de prototipos de Herramientas de Experimentación-Experienciación

Desde el comienzo, nuestro trabajo ha ido creciendo aglutinando diferentes conceptos, como por ejemplo la idea de ***Inframedia Audio***, de Mitchell Whitelaw, que se centra, no tanto en el sonido como un sustrato transparente para la expresión, sino en el sonido que está editado, sintetizado, generado, en collage (WHITELAW, 2001). Dentro de la *Inframedia Audio*, hemos desarrollado nuestro proceso creativo atendiendo principios de ***Glitch*** y ***Loop*** como recursos de producción sonora mediante técnicas de computación. En el *Glitch Festival and Symposium*, Noruega 2002, Motherboard4, artista que trabaja con *Glitch*, aplica este término a su proceso como una expresión común de la terminología informática y de redes que implica una irregularidad, un mal funcionamiento o

pequeño error eléctrico. Los fallos de datos son inevitables, a medida que la tecnología se vuelve más compleja es cada vez más fácil que un pequeño error en el flujo arruine los datos.

En este sentido, será interesante la introducción en nuestro proceso del concepto *Data Bending*, es decir, utilizar *software* para modificar intencionalmente la información contenida dentro de un archivo, como puede ser la conversión de un largo ensayo de texto en imagen o en sonido. Una subclase de reinterpretación en la que se centra este trabajo es la sonificación, esto es, la transformación de flujo de datos o *Big Data* en relaciones audiovisuales, una idea comúnmente utilizada por los músicos *Glitch*. Por otro lado, nos interesa atender a cómo van introduciéndose los procesos de creación de música electrónica en la educación de nuestro país mediante la programación computacional. Podemos ver en el ejemplo de esto en el proyecto *Soundcool*, desarrollado en la Universität Politécnica de Valencia como recurso de aprendizaje de la música electrónica en el aula⁵.

Como se ha señalado, otro de los principios que incluimos en nuestro proceso creativo es la idea de causalidad circular en un bucle de retroalimentación, o *Loop*, mostrada por Fritjof Capra, en el que cada una de las fases forman de manera auto-generativa un sistema donde se produce una interrelación entre los elementos que lo componen, obteniendo resultados sugerentes con los que poder trabajar en el terreno audiovisual. Un bucle de retroalimentación (*Feedback loop*) es una disposición circular de elementos conectados causalmente, en la que una causa inicial se propaga alrededor de los eslabones sucesivos del bucle, de tal modo que cada elemento tiene un efecto sobre el siguiente, hasta que el último «retroalimenta» el efecto sobre el primer eslabón en que se inició el proceso. La consecuencia de esta disposición es que el primer eslabón («input») se ve afectado por el último («output»), lo que se traduce en la autorregulación de todo el sistema, al verse modificado el estímulo inicial a lo largo de cada recorrido por el circuito. En un sentido más amplio, retroalimentación ha venido a significar el retorno de la información a su punto de origen, a través del desarrollo de un proceso o actividad” (CAPRA, 1998).

Dentro del campo de la programación computacional existen también propuestas que plantean nuevas formas de entender y de convivir con lo digital. En este sentido, nos sentimos unimos a las ideas que ofrece el desarrollador del sistema operativo GNU, también inventor del concepto *Copyleft*, Richard Stallman, en su discurso sobre el uso de *software* libre y la diferencia del uso de *software* privativo o Tecnologías de Restricción de los Sistemas, los DRM (Digital

Restriction Management). Stallman apunta a ciertos sectores digitales que tienen que ver con la anulación de la privacidad y argumenta la importancia de usar *software* libre para evitar esto. Su modelo de compartir y contribuir con la comunidad implementando el código fuente para continuar evolucionando de una manera colectiva se convierte en un referente para nuestro propósito de conocimiento colectivo o aprendizaje autoorganizado.

Principios de una evolución autoorganizada en el ámbito artístico universitario

Partimos de disciplinas artísticas donde existen definiciones sobre la *obra de arte* que encontramos ancladas a ideas ya obsoletas, de hecho, no tenemos intención de referirnos a este modelo desgastado. Tal vez una nueva reestructuración de la ontología de lo que era esta idea de *obra de arte* podría ofrecer diferentes paradigmas en los que la producción se centrará en la participación y en el conocimiento colectivo, con lo que también quedaría cuestionado el concepto de *autoría de la obra de arte* o modificados los principios impuestos en los modelos de educación. Las barreras establecidas entre las distintas disciplinas, como pudieran ser en otro tiempo la impuesta entre arte y ciencia, han sido eliminadas, disueltas, lo que hace que surjan nuevos procesos creativos interdisciplinarios, como vemos en el ejemplo de la *Performative Science*⁶ en Hans H. Diebner. Este autor toma como punto principal de su investigación el análisis de las diferencias establecidas entre arte y ciencia.

La humanización de ese mundo digital aporta una visión transversal que desestructura la realidad humana sumida en el caos del orden. Una posible forma de observación de ese caos podría tener que ver con el hecho de la autoorganización de los recursos, tanto virtuales como físicos, en la medida en la que a cada persona les sean favorables para sus intereses. También los hechos de compartir conocimientos dotan a la *multitud* de recursos que faciliten esta tarea de observación, de esta manera el trabajo a construir es un trabajo desde la *multitud* para la *multitud* (HARDT, NEGRI, 2004). Con esto no tratamos de construir algún tipo de *interface* que comercializar, sino de adquirir una conciencia a través de la creación y programación de las éstas, teniendo en cuenta criterios y necesidades concretas en cada proyecto y estudiar las posibilidades que este tipo de trabajo ofrece en la construcción de un cuerpo formado por múltiples puntos de vista de una misma situación.

Uno de los objetivos principales de este trabajo es el de analizar nuestro proceso

de trabajo para mostrar los recursos utilizados en la construcción de interfaces con la finalidad de ofrecer a nuevas generaciones un modelo personal de autoorganización y pensamiento crítico. Los planteamientos expuestos en este proyecto sirven tanto para generar obra artística como para mostrar el contenido de los desechos de una cultura que ha evolucionado para que hoy pueda ser cuestionada gracias a la disponibilidad de recursos históricos y tecnológicos. Nuestros prototipos han servido para experimentar con la sonificación y visualización de datos, pero además podrían evolucionar hacia la construcción de dispositivos que pudiesen formar parte de diferentes ámbitos sociales, no sólo el artístico.

Construir y comprender un *mundo* para presentarlo, extender el conocimiento de una manera abierta entre el mayor número posible de *mundos*. Experimentando tanto con la programación de comportamientos informáticos como con la sonificación de datos y la visualización del sonido, tratamos de producir recursos de estimulación y enriquecimiento de la percepción humana de diferentes maneras. Es en esta construcción de un *mundo* en la que se sitúa este proyecto, sin la pretensión de crear más objetos físicos, como ya apuntó Duchamp tiempo atrás, ni la de un acercamiento de la *obra de arte* o del *arte* a una sociedad consumidora (RAMIREZ, 1999). En este sentido, coincidimos con las palabras de Nicolas Bourriaud: "*La esencia de la práctica artística residiría en la invención de relaciones entre sujetos; cada obra de arte en particular sería la propuesta para habitar un mundo común y el trabajo de cada artista, un haz de relaciones con el mundo, que generaría a su vez otras relaciones, y así sucesivamente hasta el infinito*" (BOURRIAUD, 2006)

Contexto para el campo de actuación e implementación

La capacidad de la herramienta virtual v4 y su usabilidad en cuanto al modelo de programación modular que utiliza, nos ha permitido experimentar con *interfaces* para crear sesiones interactivas y audio-reactivas de sonido experimental y Motion Graphics. Además, hemos podido programar y construir sampleadores, sintetizadores y *hardware* para conectar la máquina con el usuario y que pueda así tomar el control audiovisual de una de estas *máquinas*. Los ejemplos que exponemos en este artículo pueden verse en formato de vídeo en el blog propio <https://vertexzenit.wordpress.com/>. Iniciamos nuestro proceso de experimentación con la construcción de distintos prototipos de máquinas lúdicas generadoras de caos que han sido instalados en diferentes espacios. La proyección controlada por algoritmos con las que trabajamos están vinculadas a

las ideas de la influyente *Synaesthetic Cinema* y el “fin del drama” (YOUNGBLOOD, 1970), ideas revisadas con una tecnología actual.

En un primer trabajo, *Hybrid Textures*, presentado en 2012, teníamos la intención de que la presencia del usuario produjera alteraciones en el código y fuese su propia presencia la *interface* de control audiovisual. Propusimos de esta manera ofrecer la alternativa al tradicional “observador” de poder convertirse en productor, entendiendo la producción como un método autoorganizado y participativo. En otra ocasión desarrollamos una instalación compuesta por una estructura realizada con tiras de papel en forma de red, *MAYA*, 2012 (imágenes 1.1 y 1.2), en este caso se diseñó un prototipo de *interface* virtual también programada con v4 que permitía practicar una sesión audio reactiva de *Projection Mapping* y música electrónica, construyendo un entorno psicodélico con una marcada influencia de la música *Techno* y las fiestas *Rave*.

A partir de este momento comenzamos el trabajo de *interfaces* cuya versión *Αλφα* se llamó [*DIY-SIK*], 2013-14 (imagen 2), y fue presentada dentro del marco de una beca obtenida en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Málaga. Se trataba de un sistema implementado con *Fiducials* y *Arduino* controlado con v4, construimos en este sentido una mesa interactiva de control audiovisual. Los algoritmos eran traducidos a sonidos mediante osciladores programados en *Pure Data*. La interacción entre las dos mesas iba a repercutir sobre una proyección de gráficos vectoriales diseñados con el programa v4, que generaría movimiento en función del trabajo de un algoritmo de análisis del sonido. Nuestro soporte evolucionó hacia un proceso que ha ido tomando distintos caminos hasta introducirnos en la *performance*.

Estos procesos nos llevaron al desarrollo de la acción sonora, *Pero, ¿esto qué es?*, 2015, pensada para mostrarse dentro de un espacio concreto (imagen 3). Se trata de un trabajo en colaboración dentro del proyecto conjunto *Sacré Diaphonie*, en el que pusimos en práctica este prototipo de *interface* que nos permitía trabajar con el sonido recogido por los micrófonos de contacto y gestionarlo utilizando el programa v4, obtuvimos como resultado una especie de mesa de *Dj* que mantenía un diálogo entre lo analógico y lo digital y que nos permitió remezclar en directo *loops* de sonido y vídeo pregrabados con otros tomados en tiempo real.

El siguiente esquema unifilar (imagen 4) muestra los recursos empleados para el control del prototipo diseñado para realizar esta acción sonora. Se ha utilizado este sistema para grabar sonido recogido por micrófonos de contacto colocados estratégicamente, resamplear aplicando algunos ajustes y devolverlo al exterior ya procesado. El trabajo generativo se encargará de fraccionar los elementos a pequeñas partículas sonoras y visuales, mostradas por pantallas y altavoces simultáneamente y de manera sinestésica. Mostramos un mundo descontextualizado a partir de abstracciones que han sido seleccionadas de distintos mundos, con lo que establecemos nuevas relaciones entre ellos. De esta manera las narrativas resultantes permitirán componer nuevas estructuras de la memoria que podrán ser manipuladas en vivo.

¿Qué nos forma? La práctica del autoaprendizaje artístico

El proceso de construcción de *interfaces* toma ahora un rumbo interesante, un mayor control sobre el *software* y la tecnología permite aumentar la complejidad de la producción. Diferentes comportamientos producen un espectáculo de flujo de datos con el que se puede interactuar de muy diferentes maneras, nosotros exploramos la visualización de ondas sonoras y la sonificación de flujo de datos mediante la experienciación. La continua construcción de prototipos de *interfaces* desarrolladas en esta investigación nos hace pensar en la *interface* como una extensión que permite sintetizar nuestra percepción haciéndonos ver la ambigüedad de la misma.

Cada uno de estos proyectos ha servido para analizar la percepción y comportamiento humano en entornos de participación fuera de las pautas establecidas sobre la investigación y la creación artística. Se entiende esto como un punto de partida hacia una investigación más profunda que daría lugar a un trabajo de larga duración basado en la experimentación y la observación participativa. Obtenemos un *feedback* que nos permite abrir nuevas vías de desarrollo apoyándonos en la programación, exploración y remezcla de disciplinas. Los resultados obtenidos muestran cómo el trabajo de interacción con la máquina permite producir diferentes estímulos, tanto en el usuario como en el productor.

La observación detallada de este proceso nos ofrece planteamientos para proyectos de desarrollo de *interfaces* programadas que pueden ser diseñadas

para la experimentación con música electrónica o para el desarrollo de trabajos colaborativos transversales a otros campos de estudio, como puede ser el caso de la educación. El desarrollo de estas *interfaces* a partir de la programación ha permitido, por un lado, explorar diferentes maneras de interacción y por otro lado, la posibilidad de observar un análisis basado en la experiencia a través de la relación estímulo-respuesta con la herramienta usuario-máquina. Esto nos despierta un interés por cuestiones relacionadas con el diseño de sonido y las posibilidades de aplicarlo a la construcción de espacios experienciales, donde sonido-imagen-presencia son el nudo principal sobre el que se trabaja.

Nos interesa la idea de prototipo como punto de partida ya que tratamos de plantear un trabajo con la *interface* que no necesariamente tiene que estar terminado, sino que puede formar parte de un repositorio de ideas por desarrollar que tienen la capacidad de poder adaptarse a cualquier espacio y a los medios ofrecidos en cada situación o incluso de relacionarse con otras herramientas abriendo el terreno a la investigación interdisciplinar. Nos encontramos ante una nueva evolución en la manera de aprender y conocer el mundo desde la perspectiva de la autoorganización, entendiendo. Entendemos que tanto los recursos de los que hoy disponemos para poder entender de manera diferente y transversale nuestra actualidad como las formas de aprendizaje, han evolucionado y nos ofrecen un repositorio de herramientas mucho más rico. Podemos comprender la necesidad de observar los sistemas que en este momento están infiriendo en la evolución humana.

Entendemos la necesidad de generar entornos participativos de colaboración con proyectos de investigación científica interdisciplinares, disolviendo jerarquías establecidas como la que aún hoy, en ocasiones, existe entre el artista y el usuario-observador. Esto posibilitará la aparición de espacios habilitados para ser puntos de encuentro entre personas de diversos campos de conocimiento. Consideramos importante en este sentido, por ejemplo, la idea de reinterpretar el papel de instituciones como podría ser la del museo, lugar "templo del arte", que, según nuestra manera de observar, debería adaptarse a las nuevas alternativas que van más allá del mundo del "arte" para tomar el curso del paso que sigue después de la disolución del arte en la sociedad.

Anexo imágenes

Imagen 1.1

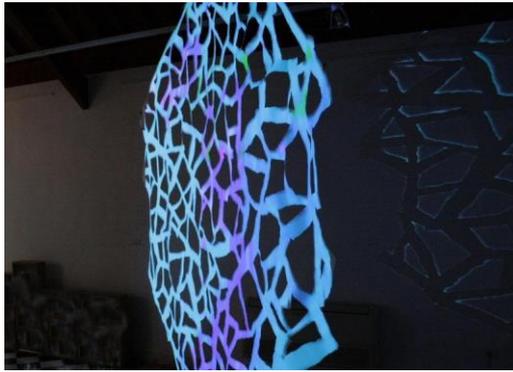


Imagen 1.2



Imagen 2

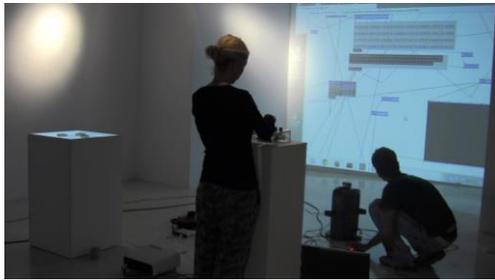
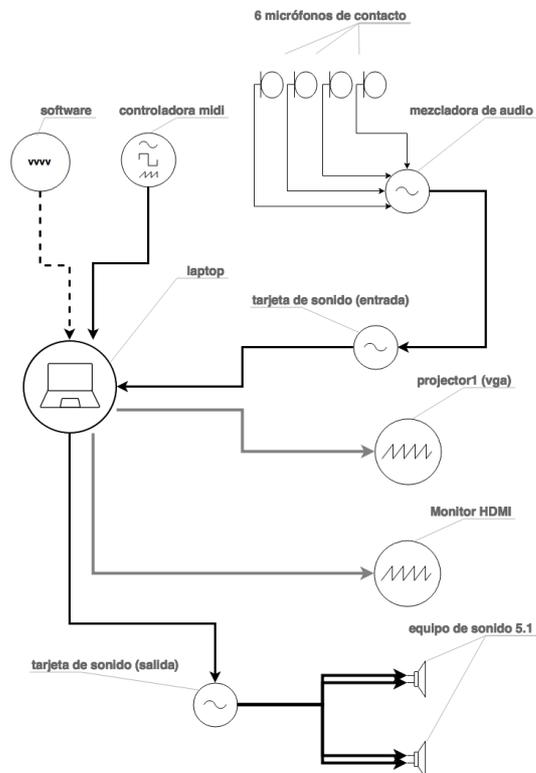


Imagen 3



Imagen 4



Referencias

- ABRIL-ASCASO, Oscar; MIKAMI, Seiko. *LTM: (Low-tech music)*. Estrabismos 2. Málaga: Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga. 2004
- BOURRIAUD, Nicolas. *Estética relacional*. Buenos Aires (Argentina): Adriana Hidalgo editora. 2006
- CAPRA, Fritjof. *La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama. 1998
- LÉVI-STRAUSS, C. (1966). *The savage mind*. University of Chicago Press.
- MENKMAN, Rosa. *The Glitch Moment(um)*. Amsterdam: Institute of Network Cultures. 2011
- HARDT, M. y NEGRI, A. *Multitud: guerra y democracia en la era del Imperio*. Editorial Debate, 2004
- JUNG, T., & OSCHATZ, S. *Entwurf und Implementierung einer zeitleistenbasierten Parametersteuerung in eine datenstromorientierte Echtzeitprogrammierungsumgebung*. Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, 2007.
- NEGRI, Toni. *Arte y multitud: ocho cartas*. Madrid: Trotta, 2000
- RAMIREZ, J. A. *Duchamp el amor y la muerte, incluso* (3ª Ed.) Madrid: Siruela, 1999.
- ROADS, C. *Microsound*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2002. ProQuest ebrary. Web. 5 January 2016. MIT Press. All rights reserved. Igarss 2014.
- WANG, G. The Chuck Audio Programming Language " A Strongly-timed and On-the-fly Environ / mentality. *PhD Thesis*, (September, 2008), 175. Retrieved from <http://gradworks.umi.com/33/23/3323202.html>
- YOUNGBLOOD, G., & BUCKMINSTER, R. *Expanded Cinema*. Dutton New York, 1970.

Recursos Digitales

- DIEBNER, H. (n.d.). Performative Science. Retrieved September 10, 2016, from <http://performative-science.de/>
- motherboard directory. (n.d.). Retrieved October 27, 2016, from http://www.liveart.org/motherboard/01_03.html

Pure Data — Pd Community Site. (n.d.). Retrieved September 10, 2016, from <https://puredata.info/>

vvvv - a multipurpose toolkit | vvvv. (n.d.). Retrieved September 10, 2016, from <https://vvvv.org/>

Página de Inicio - Soundcool. (n.d.). Retrieved September 10, 2016, from <http://soundcool.org/es/>

Vertex Zenit. (n.d.). Retrieved January 20, 2016, from <https://vertexzenit.wordpress.com/>

ⁱ Profesor Titular de la Universidad de Málaga, desarrolla su labor docente e investigadora en las Facultades de Ciencias de la Comunicación y Bellas Artes. Ha investigado los modelos comunicativos de los medios audiovisuales y las formas de representación audiovisual contemporáneos, así como los usos técnicos y sociales de éstos; una segunda línea de investigación que desarrolla se relaciona con la comunicación y los nuevos medios. Ambas líneas de trabajo tienen el común el interés prioritario por las metodologías cualitativas en el análisis del audiovisual.

Forma parte del proyecto de investigación del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia, *Relaciones transnacionales en el cine digital iberoamericano* (desde 2015, Ref. CSO2014-52750-P) También del grupo PAI *Cibercultura, procesos comunicativos y medios audiovisuales* (desde 2009, Junta de Andalucía).

Ha desarrollado trabajos vinculados al análisis cualitativo de los usos sociales de nuevos medios (2015, 2014); sobre experiencias de transmisión de imágenes en los inicios de la radiodifusión en España (2014); la imagen y su presencia en los textos publicados en las revistas científicas del ámbito de la Comunicación (2013); o sobre el lenguaje fílmico (2010). Ha publicado en revistas científicas como *Comunicar, Estudios del Mensaje Periodístico, Historia y Comunicación Social, Zer o Anàlisi*, entre otras.

Miembro del reciente *Doctorado Interuniversitario de Comunicación*, formado por investigadores de las Universidades de Cádiz, Huelva, Málaga y Sevilla.

ⁱⁱ Profesor Titular de la Universidad de Málaga, desarrolla su labor docente e investigadora en las Facultades de Ciencias de la Comunicación y Bellas Artes. Ha investigado los modelos comunicativos de los medios audiovisuales y las formas de representación audiovisual contemporáneos, así como los usos técnicos y sociales de éstos; una segunda línea de investigación que desarrolla se relaciona con la comunicación y los nuevos medios. Ambas líneas de trabajo tienen el común el interés prioritario por las metodologías cualitativas en el análisis del audiovisual.

Forma parte del proyecto de investigación del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia, *Relaciones transnacionales en el cine digital iberoamericano* (desde 2015, Ref. CSO2014-52750-P) También del grupo PAI *Cibercultura, procesos comunicativos y medios audiovisuales* (desde 2009, Junta de Andalucía).

Ha desarrollado trabajos vinculados al análisis cualitativo de los usos sociales de nuevos medios (2015, 2014); sobre experiencias de transmisión de imágenes en los inicios de la radiodifusión en España (2014); la imagen y su presencia en los textos publicados en las revistas científicas del ámbito de la Comunicación (2013); o sobre el lenguaje fílmico (2010). Ha publicado en revistas científicas como *Comunicar, Estudios del Mensaje Periodístico, Historia y Comunicación Social, Zer o Anàlisi*, entre otras.

Miembro del reciente *Doctorado Interuniversitario de Comunicación*, formado por investigadores de las Universidades de Cádiz, Huelva, Málaga y Sevilla.

ⁱⁱⁱ Desde 2007 es Profesor Colaborador en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Málaga, además de coordinador del área de dibujo y Vicedecano de Infraestructuras y Comunicación en la Facultad de Bellas Artes. Desde 2016 ejerce como Director de Secretariado de Cultura de la Innovación en el Vicerrectorado de Innovación Social y Emprendimiento de la Universidad de Málaga.

Licenciado en Bellas Artes por la Universidad de Granada, 1996. Doctor en Bellas Artes por la Universidad de Málaga en 2015 con la Tesis Doctoral: "El flujo de la escena en la interacción física: participación, virtualidad y presencia".

Cursa el doctorado en el programa "Comunicación y nuevas tecnologías" de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Málaga, de 1997 a 1998. Luego consigue una beca de colaborador investigador por el Departamento de Arquitectura de Computadores de la Universidad de Málaga, en el Grupo de Realidad Virtual, 1998-1999.

A partir del 2004 participa como Investigador Integrante en el Grupo de Investigación DIANA, Diseño de Interfaces Avanzados, código TIC 171 de la Junta de Andalucía. Profesor asociado desde el 2005, y Profesor Colaborador por la Agencia Andaluza de Evaluación desde el 2007.

Compagina su labor de docente con la gestión y la organización de eventos científicos relacionados con la hibridación de lenguajes artísticos y de creación.

Recientemente es director de la revistas OJS Umática, revista sobre creación y análisis de la imagen.

Como artista interdisciplinar ha desarrollado proyectos de videoarte y de arte relacional como "El Palo. Espacio público espacio privado", con el que obtuvo una subvención a la producción por parte de Iniciarte, desde la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y que ha sido expuesta en el Rectorado de la Universidad de Málaga. Además ha desarrollado proyectos de realidad virtual con instalaciones como Asteroide B612 y Leviatán expuestas en el Parque de las Ciencias de Andalucía y en el evento Marte, Málaga Arte y Tecnología.

Enviado em: 29 de outubro de 2016.

Aprovado em: 22 de fevereiro de 2017