

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
FACULTAD DE BELLAS ARTES SAN CARLOS  
MÁSTER DE ARTES VISUALES Y MULTIMEDIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Proyecto Final de Máster (Tipología: Proyecto aplicado):

**Mm1n:**

**Una Instalación interactiva a partir del concepto  
'menos es más'**

Proyecto Final de Máster presentado por:

JOAQUÍN SEMPERE MERÍN

Dirigida por:

DR. MIGUEL MOLINA ALARCÓN

Valencia, enero, 2011

### **Agradecimientos:**

Quería agradecer a algunas personas sin las cuales no hubiera sido posible la realización de este proyecto, en primer lugar a Miguel Molina por embarcarse en la tutorización de este proyecto, a pesar de las dificultades que se le han presentado, y por tener paciencia conmigo y mi falta de conocimientos en el terreno de las artes. A Marina Pastor por guiarme durante la ausencia de Miguel para que no perdiera el rumbo, al Master de Artes Visuales y Multimedia por darme la oportunidad de realizar este proyecto y a Enmanuelle Mazza por su software libre Gamuza que ha sido útil para el trabajo práctico. Por último a mis padres y hermanos sin los que su apoyo en todos los aspectos, este proyecto no hubiera podido realizarse. Por eso este proyecto va dedicado a todos ellos. Y a todos ellos gracias.

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	3
<b>1. El Minimalismo como lenguaje de “menos es más” en la instalación</b> .....	10
1.1 Interdisciplinariedad y “estetización” contemporánea.....	11
1.2 El Minimalismo y Post-minimalismo como corrientes artísticas.....	13
1.3 Minimalismo y “menos es más” en Mm1n.....	16
<b>2. La Interactividad física disfuncional como medio de liberación de una interactividad real</b> .....	18
2.1 Nuevos Medios.....	19
2.2 Concepto de interactividad e interpasividad.....	21
2.3 Niveles de interacción y manipulación.....	23
2.4 Características de la interactividad en Mm1n y su relación o diferenciación con otras obras interactivas.....	26
<b>3. Mm1n la Instalación</b> .....	32
3.1 Propuesta de la instalación.....	33
3.1.1 La instalación y su relación con los usuarios.....	40
3.1.2 La interfaz.....	42
3.2 Memoria técnica de la instalación.....	44
3.2.1 Diagrama de flujo y programación.....	44
3.2.2 Montaje de la instalación y presupuesto.....	54
<b>Conclusiones</b> .....	61
<b>Bibliografía</b> .....	64
<b>Anexos:</b> .....	67
-A. Código.....	68
-DVD.....	81

## **Introducción**

## **Presentación**

La Historia de cómo llegué hasta este proyecto es un poco caótica, pero voy a intentar contarla de la forma más clara posible. Yo empecé a estudiar informática sin tener muy claras las razones de porque lo hacía, no sabía porqué pero siempre ha habido algo en todo lo frío y artificial que me ha atraído. Cuando decidí encaminar mis conocimientos informáticos por un camino más artístico me dí cuenta que el romanticismo de lo tecnológico, lo frío y futurista es algo que llevo muy dentro de mí desde una tierna edad, quizás por la ciencia ficción, el cyberpunk, etc. Por otra parte durante mi adolescencia empezó a interesarme la música electrónica (muy evocadora en algunos aspectos de esa idea de futuro decadente) poco a poco fui interesándome por un tecno más minimalista, lo que me llevó a investigar un poco sobre el arte minimalista por asociación, lo que descubrí fue una elegancia que me cautivó.

En un principio mi proyecto iba a basarse en esa fascinación por el futuro, pero tras una charla con un amigo hablando sobre la cultura Japonesa, me dí cuenta que era lo que me atraía de ella, su minimalismo, su elegancia, el poder de decir mucho con poco, es decir un minimalismo formal, pero con sentimiento, la capacidad de expresar mucho con solamente los elementos necesarios. Fue entonces cuando empecé a hacerme preguntas, de cómo enfatiza el minimalismo realmente en lo importante dotándole de humanidad mediante esa expresividad subyacente, o de lo contrario se trata de un arte vacío, frío y muerto como a primera vista parece. Llegados a este punto surgieron varias preguntas sobre el “menos es más” y la instalación:

- ¿Se puede conseguir mediante una interacción plasmar un concepto como el “menos es más”?
- ¿Rompiendo con una interacción física tradicional se consigue más interacción psíquica?

- ¿Conduce la humanización del minimalismo irremediabilmente a un post-minimalismo?

## **Aclaraciones**

La obra realizada pretende transgredir la estética del minimalismo haciéndose valer de la filosofía de éste en muchos aspectos. No se trata de otra cosa que de una pintura audiovisual reactiva. El trabajo hace patente que el concepto de interacción puede ser algo subjetivo supeditado a intereses de diseñadores, programadores y usuarios. Para ello se vale de la estética y axiomas del minimalismo y post-minimalismo. Y está fuertemente influenciado por la subcultura de la música techno y los visuales de un contexto minimalista. Para ello nos hemos valido de varios textos sobre la interacción en los nuevos medios (entendidos como formas artísticas, y no en los nuevos medios entendidos como medios de masas) y sobre el minimalismo, su historia, características etc. Y analizaremos la obra mediante esos textos.

Las restricciones con las que nos hemos encontrado a la hora de realizar la instalación han sido varias, como el presupuesto limitado, y el background y conocimiento artístico de un informático al que se le ha sacado el máximo partido posible.

La instalación pertenece al campo de la interacción humano-computadora y la tipología del proyecto es la de un proyecto aplicado dentro del marco de investigación propuesto por el Máster de Artes Visuales y Multimedia impartido en la Universidad Politécnica de Valencia.

## Objetivos

A partir de la famosa frase “Menos es más”, axioma del minimalismo, vamos a realizar un estudio sobre la interactividad a partir del texto de Manovich<sup>1</sup> y de otros textos sobre ésta, donde se pone de manifiesto la hipótesis de que la interactividad en un contexto de diseño multimedia es dirigida, y de que no es solo una cuestión física. Así pues la empresa de este proyecto de carácter práctico y experimental, será demostrarla y para ello los objetivos específicos son los que se detallan a continuación.

En primer lugar aplicar el concepto de “Menos es más” de Mies van der Rohe a la cantidad de “humanidad” (que en este caso será cantidad de interacción que interviene en la instalación por parte de los usuarios). Lo que pretendemos es dotar a algo en principio frío y vacío un comportamiento y aspecto orgánico.

El proyecto busca también transgredir el minimalismo, en una especie de post-minimalismo, dotando de apariencia biológica y mediante interacción humano-máquina, que le conferirá a la proyección ese factor humano, aunque superficialmente tenga esa apariencia fría típica del minimalismo. Y en el caso del sonido será un comportamiento análogo a la proyección.

Otro de los objetivos será el romper con la concepción de interactividad que posee gran parte del arte multimedia como algo “físico” basándome en un texto de Manovich sobre la interactividad, y rompiendo con la interactividad “clásica” de la manipulación directa, para poner de manifiesto a la interactividad como el descubrimiento de esa interactividad.

---

<sup>1</sup> MANOVICH, Lev. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Buenos Aires: Paidós 2006. p.24-27.

Mostrar mediante la construcción de la instalación interactiva, que un tipo de interacción más psíquica y que invite a la reflexión, es posible en los nuevos medios.

Explicar y documentar los procesos seguidos a la hora de crear y llevar a cabo la instalación, utilizando para ello esquemas, explicaciones y material gráfico y audiovisual que documenten y apoyen el proceso.

En definitiva, este proyecto ha surgido por la necesidad de realizar un estudio estético como vehículo para reflexionar sobre la interactividad en el arte, y sus diferentes acepciones ya que, creíamos necesario el reflexionar sobre las obras clásicas de un carácter interactivo en cuanto a juego de significaciones se refiere, y qué queda de esto en el arte con nuevos medios, donde ha aparecido otro tipo de interactividad, que nos conduce a una “interpasividad” en el aspecto reflexivo. Los intereses que han movido esta investigación han sido de carácter personal, sobre el deseo de profundizar sobre la estética minimalista o post-minimalista, y añadir conocimientos a los que ya posemos, a inquietudes sobre esto y la forma en la que los humanos se relacionan o conversan con las máquinas.

## **Metodología**

En cuanto a las metodologías hemos seguido para la realización del proyecto han sido varias. En primer lugar se ha utilizado una metodología de investigación analítica, en la que se analiza el discurso de la obra mediante la utilización de diversos textos, el texto anteriormente mencionado de Lev Manovich<sup>2</sup>, un artículo de Ángela Molina<sup>3</sup> y otro de

---

<sup>2</sup> MANOVICH, Lev/; Op.Cit p.24.

<sup>3</sup> MOLINA ,Angela. (2010) “¿Hacia la interpasividad en el arte?”. *El País* [Internet] 10 de Mayo. Disponible en: <[blogs.elpais.com/papeles-perdidos/2010/05/hacia-la-](http://blogs.elpais.com/papeles-perdidos/2010/05/hacia-la-)



Miguel Molina<sup>4</sup>, como principales fuentes de argumentación respecto a la interactividad en la instalación, presentando fragmentos que han sido claves a la hora de la realización del desarrollo teórico de la obra, para posteriormente pasar a comentar su incidencia respecto a la instalación *Mm1n* y su discurso, que posteriormente influirán en su desarrollo creativo que será la segunda parte expuesta, y que no hemos desarrollado linealmente como aquí se presenta, sino de una forma fragmentada, que viene retroalimentada por el proceso analítico y por su discurso.

En el segundo apartado del presente texto, expondremos las estrategias creativas, analizándolas desde un punto de vista descriptivo del proceso creativo. Por tanto podemos decir que se trata de una metodología mixta.

Manovich nos presenta una interactividad inherente en los nuevos medios, entendida como interactividad física, y hace esa distinción entre ésta y la interactividad de significaciones, cogiendo esta idea como base de la interactividad en la instalación y buscando poner de manifiesto esta diferenciación, jugando con la interactividad física. En el texto de Ángela Molina se hace aún más patente esa diferenciación, y aplicado al proyecto se buscará crear una interactividad en la instalación que sea un juego, pero no un juego interactivo físico, sino un juego de descubrimiento de esa interacción. Lo que crearemos en la instalación más que un videojuego, se tratará de una especie de pintura audiovisual interactiva.

Miguel Molina en su texto “El Manipulador Manipulado’: Nuevas estrategias de dominación de la red informática”, comenta sobre la interactividad que ésta viene “diseñada” por inventores, artistas y

---

*interpasividad-en-el-arte---en-su-ensayo-estética-relacional-publicado-en-1998-el-comisario-francés.html*>[Acceso el 30 de noviembre de 2011]

<sup>4</sup> MOLINA, Miguel. (2002)“El manipulador manipulado”:nuevas estrategias de dominación en la red informática. [Internet] Departamento de Escultura UPV. Disponible en: <*sacuesta.webs.upv.es/nonsite/num1/miuelmolinans.html*>[Acceso el 30 de noviembre de 2011]

psicología moderna, por tanto lo que hemos hecho para mostrar esto ha sido desorientar la interacción hacia una pasividad física donde, cuando menos activo sea el usuario más se mostrará en la proyección, y cuanto más actividad se produzca en la sala, menos se mostrará (hasta el punto de desaparecer todo). Esto busca embarcar al usuario en una búsqueda del funcionamiento de la instalación. Por tanto se dirigirá de cierta manera la forma en la que el usuario interactúe con la instalación. Mediante la propuesta y posterior diseño de esa interactividad.

**1. El Minimalismo como lenguaje de “Menos es más” en la instalación.**

## 1.1 Interdisciplinariedad y “estetización” contemporánea

La Modernidad trae cambios radicales respecto a la condición del sujeto y el como éste se relaciona con el entorno<sup>5</sup>, se cuestiona la suposición tradicional del universo y de una realidad objetiva. Surge también la necesidad de interconectar diversas disciplinas. Realidad, verdad, razón y conocimiento son centro de debate que se mueve entre el racionalismo y el relativismo. Muchas de las teorías renuncian a la especificidad de sus disciplinas para acercarse a la relación que viene dada por la interdisciplinariedad (ej. Estudio de la relación humano-máquina y Cybernética). En el Arte todo esto se manifiesta mediante:

- Experimentalismo como parte esencial de la producción de la obra.
- En los cambios radicales en la recepción de la obra.
- En la tendencia a establecer nexos entre diferentes campos artísticos.
- Potenciación de los vínculos entre ciencia, arte y tecnología.

La primera generación de artistas vanguardistas ayudó a la disolución de las barreras entre disciplinas (Futuristas). Y las prácticas artísticas que vienen incorporando a los nuevos medios empiezan a cobrar fuerza a partir de los años sesenta. Estas nuevas propuestas generan profundos cambios no siempre comprendidos, y si a esto le añadimos la crisis del arte y la filosofía estética, y el que la teoría estética y práctica artística hayan tomado direcciones diferentes, se puede decir entonces que nos encontramos ante la “muerte” del arte (en parte por el rumbo que está tomando la filosofía de las ciencias y la tecnología). Más concretamente en cuanto se refiere al arte interactivo, nos encontramos ante una

---

<sup>5</sup> GIANNETTI, Claudia. “*ESTÉTICA DIGITAL. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología* .” Barcelona: ACC L’Angelot 2002. pp.6, 7

reacción en contra de la teoría estética centrada en el objeto como arte y a favor de la reflexión en torno al proceso, al sistema y al contexto. Se redefinen también los papeles de autor y observador. La complicada trama de relaciones interdisciplinares, está provocando la sintopía entre arte, ciencia y tecnología. Jose Luis Brea nos dice lo siguiente:

*Acaso sea difícil encontrar un rasgo de identificación más claro de las transformaciones de nuestro tiempo que el que ha sido descrito como una «estetización» del mundo contemporáneo. Sea cual sea el pronunciamiento que sobre el acontecimiento de este fenómeno lleguemos a hacer, parece inevitable remitir su origen a la expansión de las industrias audiovisuales massmediáticas y la iconización exhaustiva del mundo contemporáneo, ligada a la progresión de las industrias de la imagen, el diseño o la publicidad.*

*Haríamos mal, en todo caso, en tomar este fenómeno -entendido como el de una más o menos inocua «estetización difusa de los mundos de vida»- en términos puramente superficiales, como si no conllevara consecuencias fundamentales sobre las formas de nuestra experiencia -y aún sobre la propia constitución efectiva de los mundos de vida, sobre la misma constitución del darse epocal del ser, de lo real. Al contrario, las consecuencias de ese proceso son transcendentales, y muy particularmente para la esfera de la experiencia estética, artística.<sup>6</sup>*

Que lo que nos viene a decir es que el proceso masivo de estetización y la cultura de los mass media en la que vivimos sumergidos ha hecho que estética y arte sigan caminos diferentes como bien apuntaba Giannetti. Y este proceso de divergencia ha provocado consecuencias profundas dentro de la esfera del arte que se produce a día de hoy.

Se tiene pues que si se hubiera estetizado por completo la forma general de la experiencia, ¿qué función le quedaría hoy en día al arte y a la propia experiencia estética? Sino el darle veracidad al proceso en sí

---

<sup>6</sup> BREA, José Luis, "La era postmedia. Acción comunicativa, prácticas (post) artísticas y dispositivos neomediales", [en línea], En *Sindominio .net*, 27 oct 2002 [http://www.sindominio.net/afe/dos\\_mediactivismo/LaEraPostmedia.pdf](http://www.sindominio.net/afe/dos_mediactivismo/LaEraPostmedia.pdf) [Consulta: 13 diciembre 2011]

## 1.2 El minimalismo y post-minimalismo como corrientes artísticas.

Mm1n se basa en el minimalismo como herramienta y metáfora para verificar la teoría sobre la interactividad propuesta y como la reducción a los elementos esenciales y la abstracción ayuda a una introspección, en este caso será un minimalismo con un mínimo elemento de vida (valga la redundancia). Es decir, en nuestro caso no valdrá la expresión de “lo que ves es lo que ves”, famosa frase del pintor Frank Stella que no tiene demasiada cabida en la semi-abstracción de las figuras de la proyección de Mm1n. Por esta razón a continuación presentamos un recorrido a modo de introducción por la historia del arte minimalista.

El Minimalismo también conocido como “literalismo”, es una corriente que surgió en los 60 pero que tendría su explosión en los 70. Esta corriente surgió en el campo de la música, con artistas como John Cage(1912-1992), Steve Reich(1936), Terry Riley(1935) o Philip Glass(1937), pero contagiaría posteriormente a las demás artes como pintura, escultura, arquitectura, etc. Este movimiento surgió reaccionario contra el colorismo del pop art, en contra de la importancia de los medios de comunicación de masas y que se basa en el aspecto y las formas. El minimalismo despoja de elementos sobrantes la obra reduciéndola a su máxima expresión, con los elementos realmente necesarios se intenta crear experiencias y percepciones.

La palabra Minimalista fue utilizada por primera vez por el filósofo Richard Wolheim<sup>7</sup> en 1965 para obras con mucha carga conceptual pero mínimas en forma y presentación. Las características formales de la corriente son: elementos mínimos, colores puros, formas geométricas simples y lenguaje sencillo. Donald Judd (1928-1994) comentaba lo literal

---

<sup>7</sup> ROBLEDOS, Marina. *Una mirada al arte desde el 45 hasta hoy: Minimal Art*. [en línea]: ROBLEDOS, Marina. 2007. [historiadelarte4.blogspot.com/2007/07/minimal-art.html](http://historiadelarte4.blogspot.com/2007/07/minimal-art.html) [Consulta: 20 de Diciembre 2011]

de los objetos para huir de cualquier metáfora, y la repetición era un elemento que aparecía en diversas obras como un elemento que liberaba. A partir de Sol LeWitt aparece el arte conceptual, en el que no es tan importante el resultado final, sino la idea. Artistas como Carl Andre(1935), Dan Flavin(1923), Ad Reinhardt (1913-1967) o Blinky Palermo(1943-1977) podrían adscribirse fácilmente al movimiento artístico. En cuanto a la parte de arquitectura tenemos a John Pawson, Anni Albers o Mies van der Rohe, al cual pertenece la famosa frase “menos es más”.

Aparte de los pioneros que hemos comentado antes, en la actualidad existen también músicos que se dedican explorar las posibilidades del minimalismo formal, como cualquiera de los lanzamientos de el sello alemán Raster Noton del que destaca el artista, Alva Noto con una puesta en escena y unos visuales que reaccionan a la música, quizás sea de los referentes más claros dentro de la corriente minimalista. También se encuentra el llamado \*0 conocido como Nosei Sakata, un Japonés que llevaba en su álbum 0.000 (del sello discografico, 2000 Mu Label) la experimentación sonora a sus límites formales y audibles. Estos dos autores quizás sean las influencias mas claras a la hora de diseñar sonoramente la instalación, ya que se ha buscado como influencia no solo el minimalismo sino la micromusic.



Portada del álbum “0.000” de \*0

La frase “menos es más”<sup>8</sup>, fue utilizada para describir la táctica estética que utilizaban los autores minimalistas que consistía en reorganizar los elementos puramente necesarios en pos de un arte con aspecto de extrema simplicidad y elegancia. Hubieron algunas variantes como “Menos pero mejor” del diseñador industrial Dieter Rams. O por otro lado “lo que ves es lo que ves” de Frank Stella, la cual daba a entender que el minimalismo es un arte libre de significaciones, de autoreferencia, en el que se busca la apreciación de los materiales constitutivos de la obra, la percepción del usuario y la experiencia como fin.

Podemos ver el minimalismo como un esfuerzo para desnudar el arte con tal de crear un arte “sin pasiones”, pero si se utiliza para enfatizar en las cosas esenciales y se humaniza (post-minimalismo), como es el objetivo de la instalación M1nn, lo que obtendremos es una percepción relativa del mensaje y subjetiva del usuario.

El post-minimalismo nació como reacción al minimalismo, en contra de su rigidez e ideología sobria. Aspira a ser un arte “sucio” como acto de provocación y cuenta con una nueva sensibilidad donde los elementos principales son la vulnerabilidad del arte y la vida. El arte se concibe aquí como un comportamiento y no como algo puramente físico. Focaliza en la experiencia del ser humano, en la intuición y en la memoria. Las obras adscritas a la corriente post-minimalista están llenas de significado y siguen las reglas del minimalismo en cuanto a orden y geometría pero con un carácter más espontáneo.

*Es un término utilizado en varios campos artísticos que están influenciados y pretenden ir más allá de la estética del Minimalismo. La expresión postminimalista esta específicamente relacionada con la música y las artes visuales, pero puede*

---

<sup>8</sup> Minimalism-Wikipedia, the free encyclopedia. [en línea]: última actualización 13 de Diciembre de 2011. [en.wikipedia.org/wiki/Minimalism](http://en.wikipedia.org/wiki/Minimalism) [Consulta: 21 de Diciembre 2011]



*referirse a cualquier campo que parta del Minimalismo como punto de origen*<sup>9</sup>

Una de las artistas clave para este movimiento es Eva Hesse una escultora americana conocida por ser pionera en el movimiento. Entre los materiales que utilizaba destacan el látex, la fibra de vidrio y los plásticos.

### **1.3 El Minimalismo y “menos es más” en Mm1n.**

En la Instalación M1nn decidimos incorporar diversos elementos minimalistas, sin embargo la intervención activa del usuario hace que se humanice, ya que al introducirse éste el mensaje se deja entrever su papel en el comportamiento de la instalación.

Entre los elementos puramente minimalistas que contiene la instalación se encuentra la utilización de cubos como forma básica que aparece en la proyección (formas geométricas simples). La elección del cubo ha sido realizada por tratarse de una de las formas más sencillas que tiene profundidad. Los elementos que se muestran son mínimos, aunque en ciertos momentos que no haya actividad, los cubos se convertirán en una confusión de aristas mostrando figuras y sonidos más bien recargados. Cuando la cámara capte actividad, todo se volverá más sobrio, llegando incluso a desaparecer y sonando reverberación cuando esto ocurra para dar esa sensación de vacío. En la programación de la proyección decidimos dejar cierto margen a la aleatoriedad dando un valor aleatorio a una de las aristas de los cubos, dotando a estos elementos geométricos de cierta “vida autónoma”, ya que esa aleatoriedad confiere un aspecto a los elementos con cierta similitud a microorganismos o animales. Los cubos serán blancos y el fondo negro. No son colores puros, pero se ha elegido el blanco y el negro por su sobriedad. Las características del post-minimalismo con las que cuenta la

---

<sup>9</sup> *Postminimalism-Wikipedia, the free encyclopedia.* [en línea]: última actualización 6 de Diciembre de 2011. [en.wikipedia.org/wiki/postminimalism](http://en.wikipedia.org/wiki/postminimalism) [Consulta: 20 de Diciembre 2011]

instalación serán, que la interacción estará llena de significado subjetivo, y será una instalación que se centre en la experiencia del usuario y en su intuición.

Aparte del aspecto físico, la interactividad por la que se ha optado será física, pero para despertar una reacción no tan física, por tanto el “menos es más” también aparece en la interacción, ya que habrá poca posibilidad de modificación, pero mucha de juego de descubrimiento y desconcierto, al no evidenciarse a primera instancia la causa-efecto de su interacción, siendo este “sinsentido” como punto de partida que lleve a preguntarse al usuario sobre el “sentido” de esta instalación. A continuación describiremos esa interacción de cómo ha sido concebida conceptualmente.

**2. La Interactividad física disfuncional como medio de liberación de una interactividad real.**

## 2.1 Nuevos Medios

El siguiente recorrido por los nuevos medios, se definirán éstos valiéndonos de la ayuda de textos de Lev Manovich<sup>10</sup>. La primera pregunta que surge es, ¿Qué son los nuevos medios? Los nuevos medios son los que se identifican por el uso del ordenador, pero más que por su producción, por su distribución y exhibición por medio de éste. Actualmente nos encontramos sumergidos en una revolución como lo fue en su tiempo la invención de la imprenta o la fotografía, y estamos solo empezando a percibir el impacto que esta nueva revolución está teniendo y tendrá en nuestras vidas. En esta nueva revolución convergen los recorridos de los medios con el de la informatización, y esta convergencia ha tenido como consecuencia, la traducción de todos los medios actuales en datos numéricos accesibles a través de un ordenador.

Los principios de los nuevos medios se han determinado en 5<sup>11</sup>:

- Representación numérica
- Modularidad
- Automatización
- Variabilidad
- Transcodificación Cultural

Otra de las cuestiones que surge en el texto, es de donde nacen estos nuevos medios, está claro que la invención del ordenador es una de las claves fundamentales para entender la convergencia entre los medios y la informatización, por eso a continuación exponemos una serie de precedentes a modo precedentes.

Charles Babbage inventa en 1833 la máquina analítica, precursora de el ordenador, y con un diseño bastante similar al telar de Jacquard inventada unos años antes (1800), con un sistema bastante similar, pero

---

<sup>10</sup> MANOVICH, Lev. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Buenos Aires: Paidós 2006. p.1-7 y p20-21.

<sup>11</sup> Idem

un propósito totalmente distinto, el de almacenar y procesar datos, muy distinto al propósito del telar, tejer imágenes en telas. Hacia 1890 Las máquinas de cálculo empiezan a ser adoptadas por las empresas, y unos años más tarde hacia 1936 se inventa la máquina de Turing capaz de realizar cualquier cálculo realizable por un ser humano. Al poco Konrad Zuse inventó el primer ordenador digital, y medio siglo más tarde el ordenador dejaría de ser una calculadora, para transformarse en un procesador de medios, justo como el telar de Jacquard. La siguiente lista se trata de una diferenciación en aspectos clave entre los viejos y los nuevos medios.

1. Los nuevos medios son medios analógicos convertidos a representación digital.
2. Todos los soportes digitales comparten el mismo código digital lo cual permite que distintos tipos de soporte se presenten por medio de una sola máquina.
3. Los nuevos medios permiten el acceso aleatorio, ya que son almacenados de manera secuencial.
4. La digitalización comporta pérdida de información si esta digitalmente codificado comporta una pérdida de información.
5. Los medios codificados digitalmente posibilitan su copiado de manera ilimitada sin degradación.
6. Los nuevos medios son interactivos a diferencia de los viejos donde el orden de presentación viene fijado, ahora el usuario puede interactuar con el objeto mediático.

En nuestro caso, los nuevos medios se entenderán teniendo en cuenta lo previamente expuesto en un contexto artístico, y teniendo en cuenta la interactividad como un elemento esencial en la instalación y en los nuevos medios.

## 2.2 Concepto de interactividad e interpasividad.

Nos interesa en este momento en particular quedarnos con interactividad en el contexto informático, pero también con la definición que define interactividad en su sentido más amplio. De las definiciones de interactividad podemos deducir que el arte digital tiene como eje central la interacción en la mayoría de las ocasiones, lo cual corroboran algunos de los autores que hemos elegido para la realización del proyecto hablando sobre la obviedad de que los nuevos medios son interactivos por definición.

*Cuando hoy día se habla de medios electrónicos o telemáticos, suele apuntarse de forma casi automática a la interactividad como característica implícita.*<sup>12</sup>

O en el caso de Manovich *Los nuevos medios son interactivos.*<sup>13</sup>

Queda claro pues que los nuevos medios son interactivos por definición y el arte digital, al hacer uso de ellos, en ocasiones es interactivo también, esa naturaleza interactiva que hará que nos cuestionemos la realidad, es la que hace que el discurso sobre la interactividad sea un tema recurrente en el arte digital.

La interdisciplinariedad del arte digital transforma las prácticas creativas experimentales, las cuales contribuyen a crear la percepción que nos hacemos de la realidad, este cambio se da a un nivel que transforma todo desde el sistema del arte y la estética de la obra, hasta su distribución, exhibición, etc. Desde la modernidad la función del arte ha sido, su incursión en sociedad y actualidad de una manera crítica. Y el arte como creación libre ha reflexionado sobre la experiencia del sujeto en

---

<sup>12</sup> GIANNETTI, Claudia. "EL ESPECTADOR COMO INTERACTOR. Mitos y perspectivas de la interacción." Santiago de Compostela. 23.01.2004. .[Internet]. p.1. Disponible en: [www.artmetamedia.net/pdf/4Giannetti\\_InteractorES.pdf](http://www.artmetamedia.net/pdf/4Giannetti_InteractorES.pdf) [Consulta: 14-12-2011]

<sup>13</sup> MANOVICH, Lev. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Buenos Aires: Paidós 2006. p.24

la realidad, donde conviven sujeto y obra, de esta forma se podría decir que el arte se basa en esa comunicación entre sujeto y obra, y en esta “comunicación”. Por eso se busca la participación del espectador para la creación de la obra mediante su interacción con ella.

En el arte digital lo que ha ocurrido ha sido, que se busca la participación del espectador no solo a nivel de reflexión, sino también a un nivel más físico, circunstancia que a menudo no ha sido del todo favorable para la reflexión sobre la obra. Esta línea de investigación se inscribe en una corriente estética influenciada por la cibernética de Wiener. La cibernética estudia la relación que se da entre hombre y máquina, y la forma que tienen de comunicarse. Esta comunicación se lleva a cabo mediante una zona de contacto llamada *interficie* (donde normalmente se busca transparencia en la comunicación y reducción del ruido, aunque a priori esto no será así en la instalación propuesta como se verá más adelante), y las artes son entendidas aquí como generadoras de comportamientos y situaciones.

El arte interactivo consiste pues en una forma de creación contemporánea que se centra en las intercaras, en las que se establece dicho diálogo. Así pues, una estructura abierta, dinámica, la relación espacio-temporal constituyen focos esenciales para esta clase de sistemas en los que el papel del público es esencial.

El objetivo de una intercar al uso, es el de ocultar al máximo que se está dando un diálogo hombre-máquina o que se señale el límite de la interacción entre los dos sistemas. En este caso se confiere al espectador una sensación de expansión de su mundo sensorial.

La palabra **interpasividad**, al contrario que la anterior no es una palabra común. Para intentar sacar una definición hemos contado con el

texto de Ángela Molina “¿Hacia la ‘interpasividad’ en el arte?”, <sup>14</sup>en el cual, según su autora, la interactividad requiere que se dé un intercambio de conocimiento, conflicto y preguntas. Si al usuario le damos un juego de significaciones previamente cerradas, se le convierte así en un usuario “interpasivo”, en el que la obra no necesita de su participación para completarse, aunque se dé la interacción física.

## 2.2 Niveles de interacción y manipulación.

### Interacción

A continuación vamos a hacer una distinción de los niveles de interacción física según el artista y teórico Austriaco Peter Weibel. Peter realizó una clasificación teniendo en cuenta el comportamiento y la consciencia, por tanto es una clasificación adecuada para el actual proyecto. La clasificación<sup>15</sup> es la siguiente:

- Interacción sinestésica: Es la interacción que se da entre los elementos (imagen, sonido,...).

La instalación lo será en cierta medida ya que la imagen será la que produzca el sonido (aunque luego otra variable sea la que lo modifica).

- Interacción sinérgica: Es la que se produce entre estados energéticos.

---

<sup>14</sup> MOLINA ,Ángela; Op Cit

<sup>15</sup> MAÑAS CARBONELL, Moisés. *Reacción vs Interacción. Algunos aspectos sobre la interactividad.*[Internet]. Disponible en: [personales.upv.es/moimacar/master/download/interactivo\\_reactivo.pdf](http://personales.upv.es/moimacar/master/download/interactivo_reactivo.pdf) [Consulta: 14-12-2011]



Ésta será la interacción que más claramente se produzca en la instalación, ya que al haber una modificación de la cantidad de movimiento, influirá en lo que ocurra en la proyección.

- Interacción comunicativa o cinética: Es la que se da entre personas y entre objetos.

Ésta será la interacción real que buscamos entre la obra y el usuario. Otra clasificación<sup>16</sup> de los niveles de interacción posible es:

- Modificación: La interacción no solamente permite lecturas multilineales y comportamientos emergentes, sino que además su resultado modifica permanentemente la naturaleza de la pieza (bases de datos/inserción usuario)
- Generación: La interacción permite comportamientos emergentes que determinan el curso de la pieza (videojuegos)
- Navegación: Permite moverse en diferentes líneas y rutas a través de contenidos (CD-ROM, website)

Nuestra pieza interactiva estaría en el nivel de generación al igual que un videojuego, pero se ha creado la interacción a modo que se reflexione sobre ésta y se aprenda de su funcionamiento. Es decir que le haga al espectador el preguntarse cómo y por qué funciona de esa forma, para que el diálogo se produzca entre la obra y el espectador, en ese proceso de aprendizaje.

## **Manipulación**

La manipulación con la que cuenta un sistema interactivo puede diferir dependiendo del tipo de interfaz que este presente, pero, la manipulación directa, es a lo que invita una interacción, y hacia lo que tienden todos los

---

<sup>16</sup> Idem

diseños multimedia, ésta va a ser aquí pervertida en cierto modo, en favor de una interacción en el sentido más amplio de la palabra. Hemos decidido en este caso no crear un “videojuego”, y crear otra clase de juego con el usuario. Por eso una instalación que en un principio invitaría a la manipulación directa, vendrá dada por factores sinérgicos en una proporción inversa en cuanto a objetos mostrados se refiere, aunque su interacción se encuentre básicamente al mismo nivel que la de un videojuego. En cuanto a manipulación, en el texto de Miguel Molina encontramos:

*...aparte del sentido de la vista y el oído, se ha potenciado el sentido del tacto, ya que a través de él se desarrolla lo que Baudrillard llama “metáfora de la aprehensión”, que es el engaño visual de poder aprehender y poseer la realidad y que además en este caso ayuda a la integración mente-máquina<sup>17</sup>*

Esto es precisamente lo que se ha suprimido en nuestra ocasión, suprimiendo esa integración del tacto, la cual sería una interacción más natural, en favor de un “tacto sinérgico” inverso, algo que un principio debe de desconcertar un poco, pero que tras unos minutos, se puede llegar a controlar. Introduciendo este elemento desconcertante será nuestra forma de manipular al usuario, para que obligatoriamente tenga que buscar el factor del cual viene la interacción si quiere llegar a utilizar la instalación con conocimiento de causa.

---

<sup>17</sup> MOLINA, Miguel. (2002)“El manipulador manipulado”:nuevas estrategias de dominación en la red informática. [Internet] Departamento de Escultura UPV. Disponible en: <[sacuesta.webs.upv.es/nonsite/num1/miuelmolinans.html](http://sacuesta.webs.upv.es/nonsite/num1/miuelmolinans.html)>[Acceso el 30 de noviembre de 2011].

### **2.3 Características de la interactividad en Mm1n y su relación o diferenciación con otras obras interactivas.**

Claudia Giannetti reflexionó sobre la interactividad el papel del espectador/usuario en el arte interactivo en una conferencia pronunciada en el Centro Gallego de Arte Contemporáneo de Santiago de Compostela. En ésta comentó que los medios electrónicos o telemáticos llevan implícita la interactividad, considerada por ella como el mecanismo de establecer conexión entre usuario y obra. Para Claudia el introducir la participación activa del espectador requiere definir 4 campos: Percepción, exhibición, comunicación y estructura.

La adaptación de la estructura implica un diseño de interfaz, para una comunicación bidireccional usuario-obra. El diseño de interfaz debe estar desarrollado a favor del usuario, aunque siempre va supeditado a intereses estéticos y personales, como se da en nuestro caso. En el Arte Interactivo la obra se revela con la participación del usuario, ya que ésta sin interacción no se muestra completamente. Claudia comenta que para entender una interfaz, el control es un elemento clave, y en el caso de nuestra instalación, el usuario no dispondrá del control en un principio, hasta que aprenda a tomarlo. Esto formará parte del proceso de aprendizaje y del juego propuesto por la instalación. Para que un sistema se considere interactivo, debe darse un intercambio de información. Toda interfaz tiene un periodo de adaptación hasta que se aprende a ser manejada por el usuario, en este caso esta fase será más importante incluso que la interacción en sí. Según ella con esto se ha producido un salto evolutivo en la historia del arte, afirmación con la que estamos de acuerdo, pero aquí se pretende ir algo más allá, es decir evolucionar sin perder lo que ya se tenía en el arte, otro tipo de interacción:

*Todas estas transformaciones hasta ahora mencionadas implican un cambio de enfoque respecto a la estética: ya no se trata de*

*reflexionar sobre las imágenes del mundo (sobre la reproducción o representación de las visiones del mundo), sino que se trata de cuestionar el mundo mismo, la realidad construida a partir de nuestra observación.*<sup>18</sup>

La endofísica es la posición externa al mundo, y solo puede darse en un modelo no en la realidad en sí. Desde el punto de vista de la endoestética las obras virtuales solo “existen” en la medida en que se da la interacción entre interactor y sistema, y como se ha comentado previamente, solo en estas puede darse la endofísica. Lev Manovich nos da una definición sobre que es la interactividad en los nuevos medios algo similar:

*Los nuevos medios son interactivos. A diferencia de los viejos medios, donde el orden de presentación está fijado, ahora el usuario puede interactuar con un objeto mediático. En este proceso de interacción, puede elegir qué elementos se muestran o qué rutas seguir, generando así una obra única. En este sentido, el usuario se vuelve coautor de la obra.*<sup>19</sup>

Como bien indica de nuevo Manovich, en la anterior cita, los nuevos medios son interactivos por definición, y esto pone de manifiesto que el usuario de esos medios es coautor de su experiencia o de la obra, por tanto, el decir que estos son interactivos sería caer en la redundancia, ya que es algo obvio. En cambio el asignar a algo el carácter de interactivo, no quiere decir que se trate de medios informatizados.

Es esa separación que buscamos es poner en evidencia en la instalación en primera instancia, ya que de hecho todo arte necesita de la participación del usuario para ser completado, por sus vivencias, formación y desde la subjetividad de cada individuo, es decir, una obra no

---

<sup>18</sup> GIANNETTI, Claudia. “EL ESPECTADOR COMO INTERACTOR. Mitos y perspectivas de la interacción.” Santiago de Compostela. 23.01.2004. .[Internet]. p.5. Disponible en: [www.artmetamedia.net/pdf/4Giannetti\\_InteractorES.pdf](http://www.artmetamedia.net/pdf/4Giannetti_InteractorES.pdf) [Consulta: 14-12-2011]

<sup>19</sup> MANOVICH, Lev. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Buenos Aires: Paidós 2006. p.24

será nunca percibida exactamente igual por dos usuarios distintos. Elipses, detalles omitidos y demás, juegan un papel crucial en la percepción de una obra. En la instalación propuesta se va a jugar con su aspecto minimalista, mediante la aparición de un usuario en escena, haciendo de la frase “menos es mas” su modo de interacción, convirtiendo la interacción en un método para llamar su atención, ya que toda interacción física en nuevos medios, acostumbra a funcionar mediante un juego de acción reacción, que en este caso se dará también, pero de una manera un tanto diferente, a más acción menos se muestra, y a menos acción más se muestra.

Los usuarios deberán moverse en este caso para experimentar esa reducción al mínimo de los elementos dispuestos. Algo que simplemente debe irse descubriendo al utilizar la instalación. Lo que se busca es básicamente reducir la interacción física al absurdo, para que el usuario mediante su búsqueda de esa interacción física, se dé cuenta de que la psicología juega un papel fundamental en la interacción, comprensión e interpretación de una obra. Para Ángela Molina en su artículo “¿Hacia la interpasividad en el arte?”, que una obra sea más interactiva físicamente no quiere decir que lo sea en su conjunto, de hecho comenta que nos dirigimos hacia una dirección totalmente opuesta en ese aspecto:

*Mientras el grado cooperativo crece cuantitativamente en todos los vectores de la comunicación, parecería que en arte esa “democracia interactiva” sería una ilusión. O aplastados por la contemplación o anulados por la hiperinformación. ¿Ciberdeterminismo?.*<sup>20</sup>

Lo que viene a decir Ángela en el artículo es que se está ofreciendo una mayor interactividad física en retroceso de una interactividad psicológica o conceptual, haciendo al consumidor de arte

---

<sup>20</sup> Molina, Ángela. (2010) ¿Hacia la interpasividad en el arte?. *El País* [Internet] 10 de Mayo. Disponible en: <[blogs.elpais.com/papeles-perdidos/2010/05/hacia-la-interpasividad-en-el-arte---en-su-ensayo-estética-relacional-publicado-en-1998-el-comisario-francés.html](http://blogs.elpais.com/papeles-perdidos/2010/05/hacia-la-interpasividad-en-el-arte---en-su-ensayo-estética-relacional-publicado-en-1998-el-comisario-francés.html)>[Acceso el 30 de noviembre de 2011]

cada vez más pasivo en ese aspecto, limitándose este simplemente al juego de la interacción que proponga la obra en sí. Para producirse esto debería de producirse un conflicto y unas preguntas, a las que invita la “interacción rara” de Mmin. Dependerá del usuario el entrar en su juego o no, y el que quede la cosa en un aspecto simplemente físico o no, aunque indudablemente se jugará con su psique, dirigiendo un comportamiento en el usuario que le lleve a la interacción real, la psicológica. Como comenta Miguel Molina la interacción viene determinada por la persona que ha diseñado el medio, y esto no es solo posible, sino que es algo que inconscientemente siempre ocurre en cierta medida.

*Por interactividad se entiende la relación entre la persona y el entorno digital (relación ‘mente-máquina’), diferenciándose en este caso, la relación del espectador pasivo de la TV y la radio, con el espectador “activado” (y no confundir con activo) del ordenador, ya que mucha de esa interactividad viene predeterminada por el medio y por quien lo diseña, siendo a veces las respuestas activadas por estímulos inconscientes programados<sup>21</sup>...*

Aquí se compara la interactividad de distintos medios como la radio y TV, que aunque se posee cierto control sobre ellos, se trata de un usuario pasivo en toda regla, ya que no se permite diálogo entre el medio y el espectador, ya que la comunicación se produce siempre de forma unidireccional.

Por tanto la interacción de Mmin ha sido diseñada, de acuerdo con la premisa del “Menos es más” jugando con los elementos de cantidad de movimiento captada, y la posición del usuario para el sonido. En este caso el usuario o usuarios que manipulen la aparición de las formas y sonidos que aparezcan serán los que realmente están siendo dirigidos a buscar como pueden llevar a cabo esa manipulación y a que ese sea su comportamiento en cuanto a la instalación. La idea de la interactividad

---

<sup>21</sup> Molina, Miguel. (2002) “El manipulador manipulado”: nuevas estrategias de dominación en la red informática. [Internet] Departamento de Escultura UPV. Disponible en: <[sacuesta.webs.upv.es/nonsite/num1/miuelmolinans.html](http://sacuesta.webs.upv.es/nonsite/num1/miuelmolinans.html)> [Acceso el 30 de noviembre de 2011]

para la instalación, bien podría ser definida por la siguiente frase de Paul Virilio:

*privar al hombre de su libre arbitrio y de encadenarlo a un sistema de preguntas-respuestas sin salida*<sup>22</sup>

Ya que en cierto modo se dirige la interacción del usuario al aprendizaje sobre ésta, y está encarada hacia ello. La interacción se dará en Mm1n en tiempo real, despreciando el tiempo de codificación y decodificación de los datos recogidos.

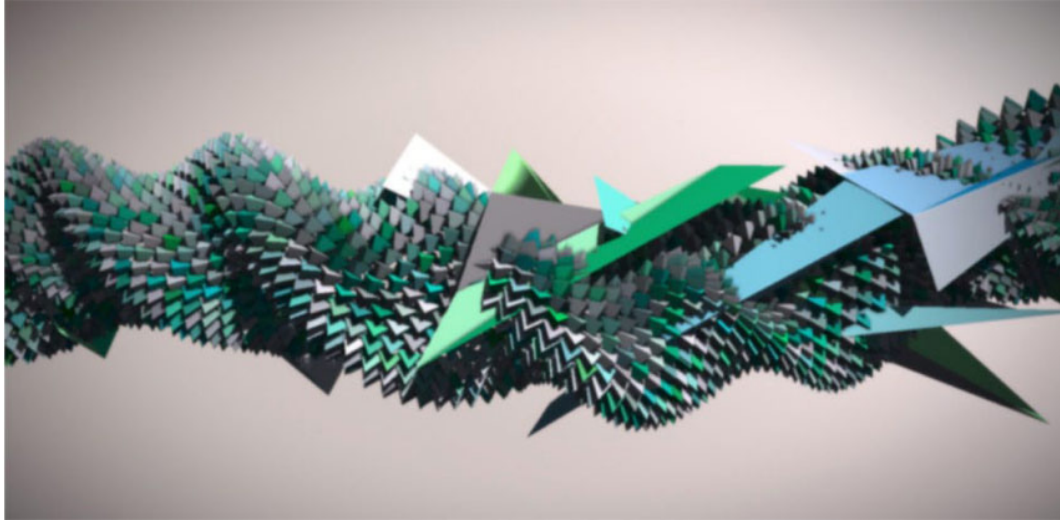
La relación de Mm1n con otras obras interactivas, es precisamente la interactividad y la comunicación que se dará entre humano-máquina, sin embargo aquí nos centraremos más en ese proceso de aprendizaje de la interacción más que en la propia interacción. Por ejemplo, una de las obras clave por las que me he visto influenciado es “Partitura” de Quayola que utiliza formas geométricas bastante básicas también, aunque de un funcionamiento algo distinto, ya que en su caso lo que se muestra en pantalla viene dado por el audio y no se produce interacción con usuario en sí, sino en este caso con el productor de la canción que reaccione o las canciones que pinche el dj en su sesión. En nuestro caso el audio será generado por las propias figuras, esto hace que el concepto de interacción e usabilidad de la instalación sean completamente diferentes en ambos casos. Sin embargo será similar en que se trata de una obra audiovisual reactiva y en la naturaleza geométrica de las formas que se presentan.

Sobre el tipo de interacción en cambio, la vemos más próxima a instalaciones del calibre de “Very Nervous System” de David Rokeby, donde la interacción se da directamente entre humano y máquina (aunque

---

<sup>22</sup> Mañas Carbonell, Moisés. *Reacción vs Interacción. Algunos aspectos sobre la interactividad*. [Internet]. Disponible en: [personales.upv.es/moimacar/master/download/interactivo\\_reactivo.pdf](http://personales.upv.es/moimacar/master/download/interactivo_reactivo.pdf) [Consulta: 14-12-2011]

aquí el output sea puramente auditivo), y en la que el proceso de aprendizaje del funcionamiento de la instalación se estima muy importante, aunque en Mm1n se dé a diferente nivel.



“Partitura” (2011) Quayola



### **3. Mm1n la instalación**

### 3.1. Propuesta de la instalación

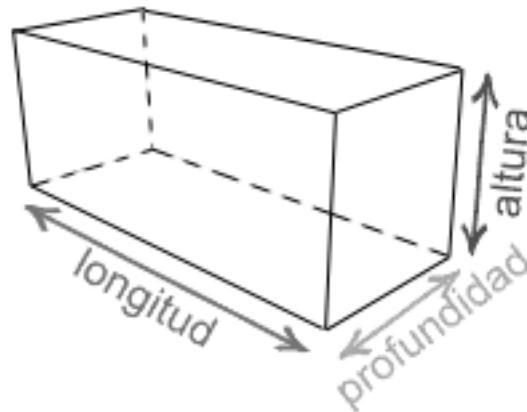
A continuación vamos a explicar en que consiste la instalación Mm1n en la cual se sustenta el proyecto. Mm1n es una instalación multimedia interactiva que funciona mediante videotracking que propone un juego con el usuario. El Juego, trata de que el usuario cuando entre en la instalación se percate de que se produce interacción, y este deberá de averiguar de donde proviene ésta, y el funcionamiento de la instalación en sí. La estética de la instalación será minimalista/glitch en ciertos aspectos y en ciertos momentos de la instalación, aunque solo en la superficie, ya que ciertos elementos la alejarán algo de estas corrientes, así que podríamos hablar de post-minimalismo. A continuación vamos a proceder a realizar un análisis estético de la obra, en cuanto a la forma y al contenido.

#### Forma

En cuanto al análisis de las formas de la proyección la estructura elemental que contiene la proyección es un poliedro de base rectangular en las que altura y profundidad tendrán un componente aleatorio mínimo, la que hará que las figuras flickeen un poco, la longitud vendrá dada por la cantidad de figuras que se muestren a través de la expresión matemática siguiente:

$$cub = maxCubies - (mDQ * maxCubies * 20);$$

Donde cub será la longitud, maxCubies es la cantidad máxima de poliedros, que se muestran en pantalla, y mDQ es la cantidad de movimiento captada por la cámara.



Mm1n: Figura geométrica base. (2011) Joaquín Sempere Merín

Se trata de una figura geométrica básica, sencilla y de naturaleza semi-abstracta, es decir, en principio no representa nada, aunque pueden haber ciertos objetos en la realidad que sean iguales o se le asemejen en su aspecto, pero no lo harán en el comportamiento, ya que la aleatoriedad que presenta le confiere un halo biológico.

### **Proyección**

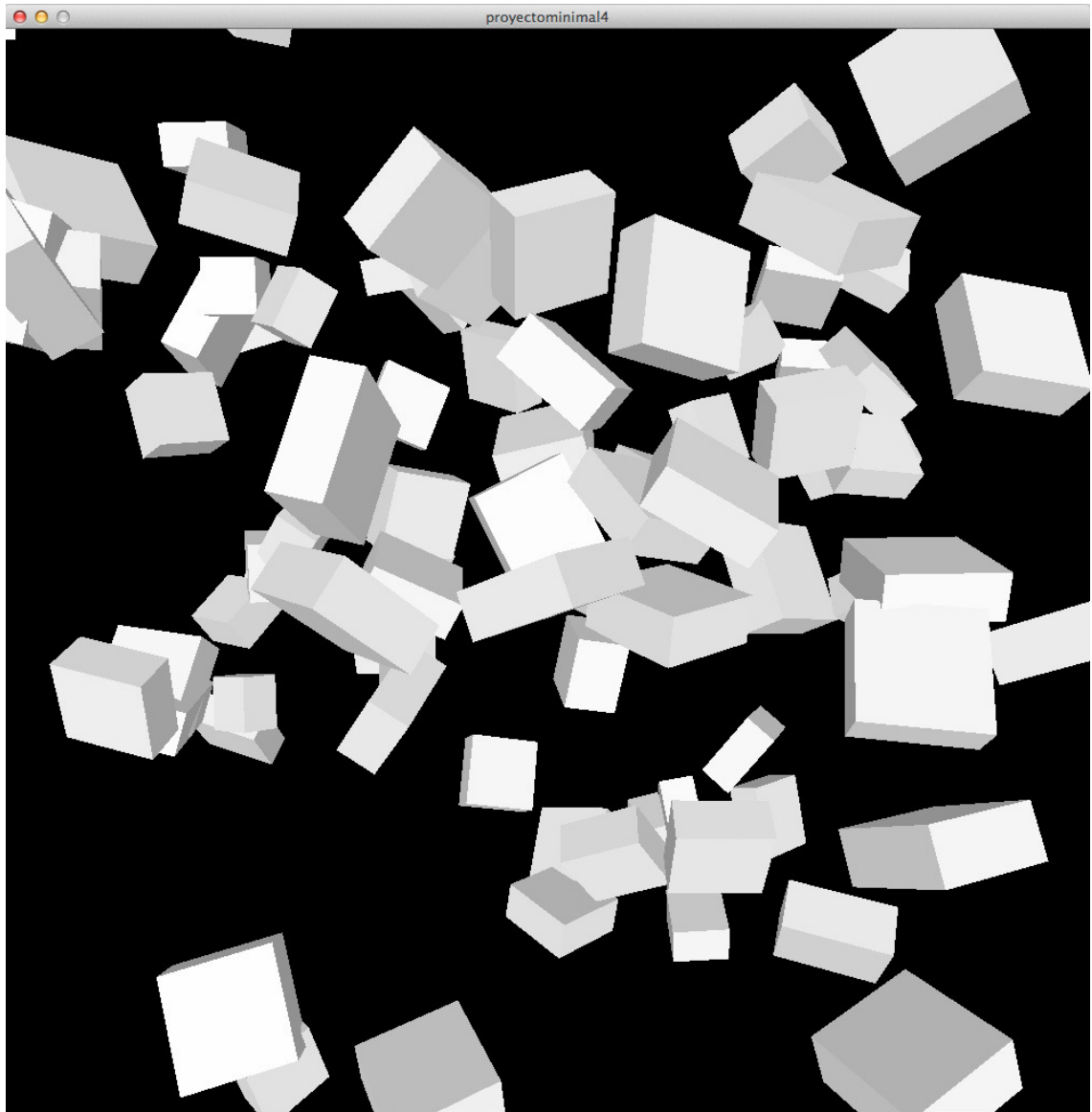
En cuanto a la estructura compositiva, analizaremos la proyección en los diferentes casos, ya que los elementos proyectados se moverán aleatoriamente por la pantalla, y tendrán comportamientos dependiendo de lo que ocurra en la sala, por eso vamos a analizar tres casos. El primer caso será cuando la sala esté vacía o no se produzca actividad alguna, en este caso la proyección se llenará de poliedros. El peso visual de la proyección en este caso, se situaría a lo largo y ancho de toda la proyección formando polígonos aleatorios y cubriendo toda la superficie de proyección. Los sonidos que se reproducirán, serán microsounds de naturaleza sintética. Al chocar los poliedros con los límites invisibles, y en la que los participantes dependiendo de su posición influirán en su tono, es ese margen de manejabilidad lo que le conferirá al sonido calidad humana.



Mm1n: Proyección sin movimiento de usuarios en la sala. (2011) Joaquín Sempere.

El segundo de los casos que nos encontramos es cuando se capta una cantidad de movimiento, sin llegar al máximo permitido por la instalación, los poliedros se convertirán en formas cúbicas o casi cúbicas distribuidas aleatoriamente sobre un fondo negro presentando un aspecto algo más minimalista. El peso visual en este caso caerá normalmente en toda la pantalla, pero al tratarse de movimientos aleatorios, puede que se den acumulaciones de poliedros en cierta parte de la proyección que vendrán a ser aleatorias. La naturaleza del sonido, será la misma que en

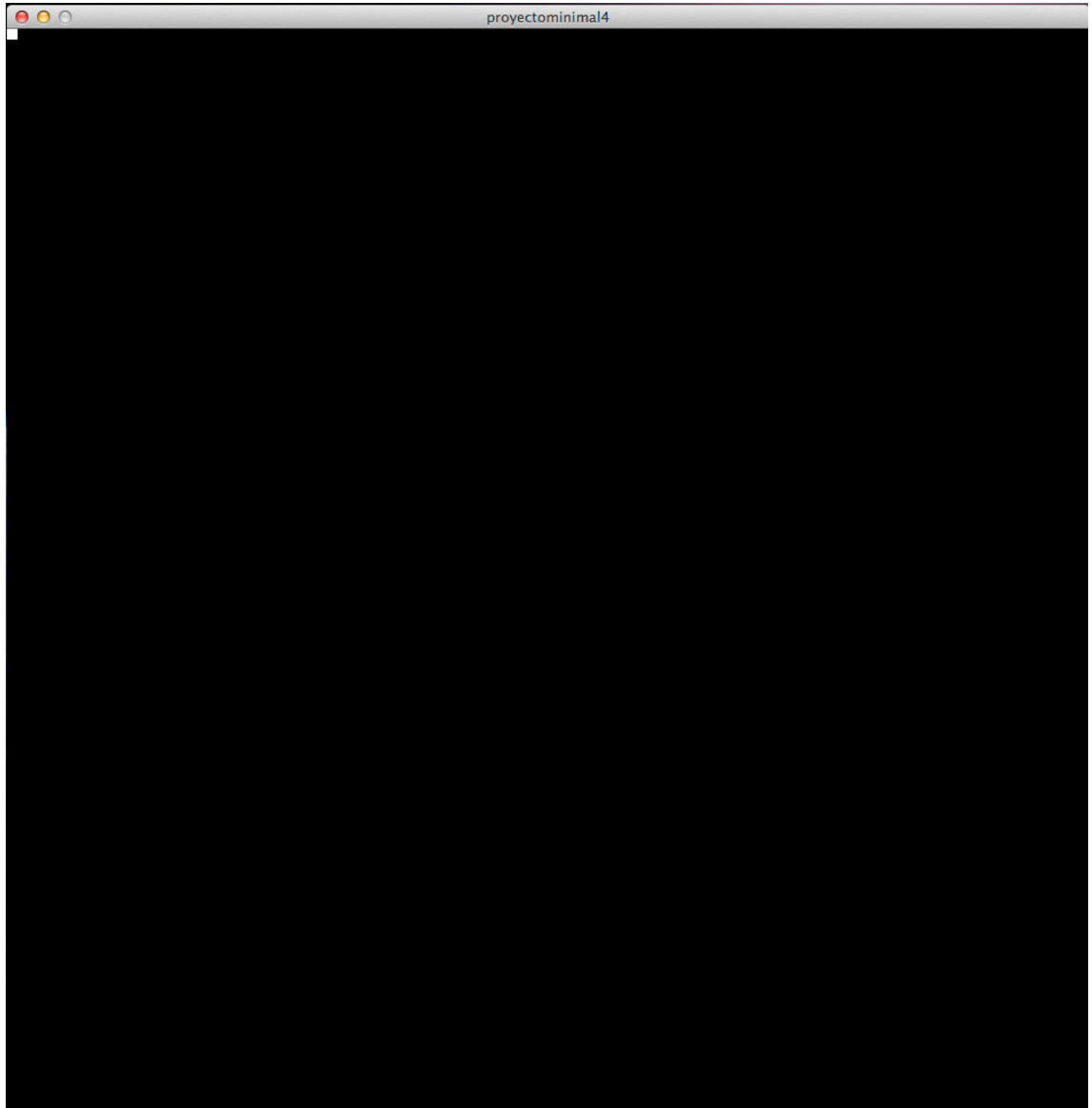
el caso anterior, pero al presentar menos objetos que choquen contra los límites, se reproducirán también menos sonidos.



Mm1n: Proyección con algo de movimiento de usuarios en la sala.(2011) Joaquín Sempere.

Por último, cuando se dé el máximo de movimiento posible captado por la cámara, la proyección será solo el fondo negro, la situación más minimalista posible. El fondo de color negro será todo lo que se muestre, la sensación de vacío se ayudara del sonido, que cambiará de naturaleza drásticamente, se pasará de los microsounds de las ocasiones

anteriores, a una reverberación en el espacio vacío. Como la que se da en una casa sin muebles ni cortinas, y que ayuda a transmitir esa sensación de despejado.



Mm1n: Proyección con actividad máxima de personas en la sala. Joaquín Sempere

Al tratarse de una proyección que está abierta a modificaciones, y con una gran componente aleatoria, pesos visuales, centros, ejes, equilibrios y líneas de tensión dinámica, vendrán dados aleatoriamente

por la posición de los poliedros en el momento, y la cantidad de éstos que aparezcan.

## Entropía

La entropía será una de las características fundamentales en la obra, ya que dirección y tamaño (en cierta medida), de los poliedros vendrán dados por elementos aleatorios que se sucederán, como choques con esos límites invisibles de la proyección, o simplemente la entropía del método random (random 35,45) (nos devolverá un valor entre 35 y 45 aleatoriamente que se utilizará para el tamaño de las figuras) de programación, estableciendo límites para que no se desmadren tamaños y proporciones.

*Para cualquier cosa que te propongas hacer, el estado del caos es completamente necesario e inevitable. No es fácil el camino. Se volverá confuso. Busca respuestas ahí donde no quieres ver y sabrás que hacer<sup>23</sup>*

## Contenido

La instalación debe de dar esa imagen de que esconde algo, haciendo así analogía de su estética con su contenido, en el que el juego escondido de la interactividad real (la cual vuelve más participativo al usuario y más “humana” la instalación). El comportamiento que tienen los poliedros como si de organismos vivos se trataran, al no corresponder de forma obvia sus respuestas a las pretendidas por el usuario, es ese rasgo de vida que se le quiere conferir a la instalación en todos los aspectos, es

---

<sup>23</sup> Navarro, Jose P, (2002) “Entropía” [Internet] Disponible en: [http://entropia.cl/segunda\\_ley\\_de\\_la\\_termodinamica.html](http://entropia.cl/segunda_ley_de_la_termodinamica.html) [Acceso el 2 de Enero de 2012]

decir será algo que esté ahí tanto física como conceptualmente. Hemos elegido una figura cúbica, al ser el poliedro más sencillo que presenta profundidad, le hemos despojado de texturas y hemos usado solo los colores blanco y negro (el blanco contiene todos los colores, y el negro es la ausencia de color) lo que refuerza a la idea de los contrarios que se dará en las dos situaciones límite antes expuesta, movimiento límite – ausencia de movimiento, lleno – vacío, todos los colores – ausencia de color, humanidad - frialdad...

## **Audio**

Para la realización de los samples de audio hemos utilizado el software de edición de audio Ableton Live 8.1.4 Para crear el archivo “ba.wav” de 8 segundos de duración, que el sistema cargará una vez desaparezcan los poliedros de la proyección, hemos sampleado la canción “Morning Mr Magpie (Pearson Sound Scavenger RMX)” de Radiohead. En la que al principio puede oírse la reverberación que se escuchará cuando se halle el vacío, y la cual nos pareció perfecta porque transmite perfectamente esta sensación de ausencia de objetos.

Los sonidos que suenan cuando los poliedros alcanzan los límites invisibles de la imagen proyectada, de nombre “sound1.wav” y “sound3.wav” han sido realizados mediante el mismo proceso de sampleo, pero esta vez utilizando sintetizadores que vienen por defecto instalados en Ableton, y realizando micro-cortes. Estos micro-sampleos tienen una duración de una octava parte de segundo, y son lanzados cuando cada una de las figuras poliédricas en sus ejes x o z superen los límites mencionados con anterioridad.

Hemos trabajado también la tonalidad de los micro-sampleos que cambiará dependiendo del centroide que capte la cámara, es decir del centro de la posición del usuario o usuarios que entren en la instalación.



Haciéndolos más agudos o más graves, confiriéndole también ese toque humano a un audio de estética fría.

Así pues, la parte sonora de la obra se ha realizado mediante un proceso de apropiación y tratado para conseguir algo nuevo, en un procedimiento bastante usual en los nuevos medios, y que se da en el arte desde el pop-art. En el proceso de apropiación siempre se le suele dar una nueva lectura al objeto de la apropiación, el audio en este caso, que aquí cobra un sentido, con la reverberación de la proyección vacía y los sonidos electrónicos con las formas poligonales presentadas, ayudando a transmitir ese aspecto de vida artificial que estéticamente transmite la obra.

### **3.1.1 La instalación y su relación con los usuarios**

La instalación tendrá también, en cuanto a montaje se refiere un minimalismo inherente, ya que no se utilizarán más dispositivos de los estrictamente necesarios. Los elementos que serán visibles al acceder a la sala de la instalación serán, la proyección (sobre una de las paredes) y unos altavoces que reproducirán el sonido. Aparte llevará otros elementos escondidos o no visibles a primera vista, como un pc, un proyector y la cámara para captar el movimiento.

La instalación propone un juego de búsqueda entre el usuario y la máquina, en la que el primero tiene que encontrar esa interacción. Se trata de un aprendizaje, como si de quien no habla un idioma se tratase, y que va descubriendo sus reglas a base de prueba-error. Cuando el usuario acceda por primera vez a la sala, este quedará extrañado, ya que esperará un sistema transparente de interacción directa, que es a lo que invita este tipo de instalación. Este deberá de descubrir que se trata de una interacción sinérgica, en la que su principio fundamental será el “menos es más”, es decir cuanto más pasivo se quede el usuario, más

objetos mostrará la proyección. Esto se establece como principio fundamental para hacer reflexionar al usuario sobre la interpasividad, y como una mayor interactividad física no siempre se traduce en una mayor interactividad reflexiva.

El principio del funcionamiento de la instalación ya lo hemos comentado vagamente en el apartado de análisis estético para estudiar estéticamente todos los casos posibles que pueden darse, pero vamos a realizar una descripción algo más detallada a continuación.

El funcionamiento de Mm1n será el siguiente:

Cuando el usuario entre en la sala si esta está vacía o la gente de su interior esté totalmente quieta, verá unas formas cúbicas moviéndose aleatoriamente y formando una maraña de polígonos, formando una figura muy recargada de naturaleza abstracta, transmitiendo la idea de sistema de apariencia fría y maquinal, pero que esconde algo en su parpadeo de aspecto biológico. Ese espacio donde se muevan los poliedros será delimitado por unos límites invisibles. Lo que se escuchará serían unos microsonidos que producirían al chocar las figuras contra los límites invisibles de la proyección y cuyo tono dependerá de la posición de los usuarios.

Si hubiesen usuarios, podrían darse dos posibilidades, la primera sería que estos estuvieran en movimiento brusco o que hubiera mucha gente, en ese caso las formas proyectadas habrían desaparecido por completo al alcanzar el límite de cantidad de movimiento aceptado por la pieza, y se escucharía una reverberación. La segunda sería que no se alcanzara ese límite de movimiento, en tal caso se mostrarán los poliedros en proporción inversa a la cantidad de movimiento según la ecuación matemática mostrada con anterioridad en el apartado de análisis estético. Es decir una vez dentro, cuando menor sea la actividad que se

capte por la cámara (o cantidad de movimiento) en la sala, más actividad habrá en la proyección, volviendo física la expresión “menos es más” y en este caso también su contraria “más es menos”.

Como ya hemos comentado, no se trata de una interacción muy intuitiva, ni al uso, pero en eso consistirá la instalación, en la interactividad como medio para encontrar otro tipo de interactividad.

### **3.1.2 La Interfaz**

Mm1n es una instalación interactiva, y por tanto se necesita de una interfaz para el manejo de la interactividad. La interfaz responde a lo que se encuentra entre uno mismo y el objeto de la interacción. Es a la vez un límite y una zona común entre ambas partes, el usuario y el objeto de la interacción, que en este caso serán las figuras de la proyección. El usuario mediante su comportamiento, puede modificar el de la componente audio-visual de la obra, modificando su comportamiento tanto a nivel visual como a nivel sonoro. La interfaz será el espacio por donde se mueva el usuario, es decir, la sala donde se monte la instalación. Para percibir los resultados de la interacción contaremos con la proyección y con los altavoces. El simple hecho de moverse por la sala creará una reacción en la instalación, por tanto la sala y el cuerpo del usuario será la interfaz de uso. El funcionamiento de dicha interfaz será el siguiente, cuanto mayor sea la cantidad de movimiento que capte la cámara (en cuanto a rapidez, cantidad de gente moviéndose...) más poliedros desaparecerán, y dependiendo de la posición del usuario, las tonalidades de los sonidos serán más agudas o más graves. Una vez sobrepasado el límite de cantidad de movimiento, los poliedros desaparecerán y sonará una reverberación. No se trata de un funcionamiento demasiado intuitivo ni usable en un primer uso, pero una vez descubierta su mecánica esto cambia, debido a la naturaleza de la instalación. Esto más que un defecto, ha sido algo que se ha buscado.



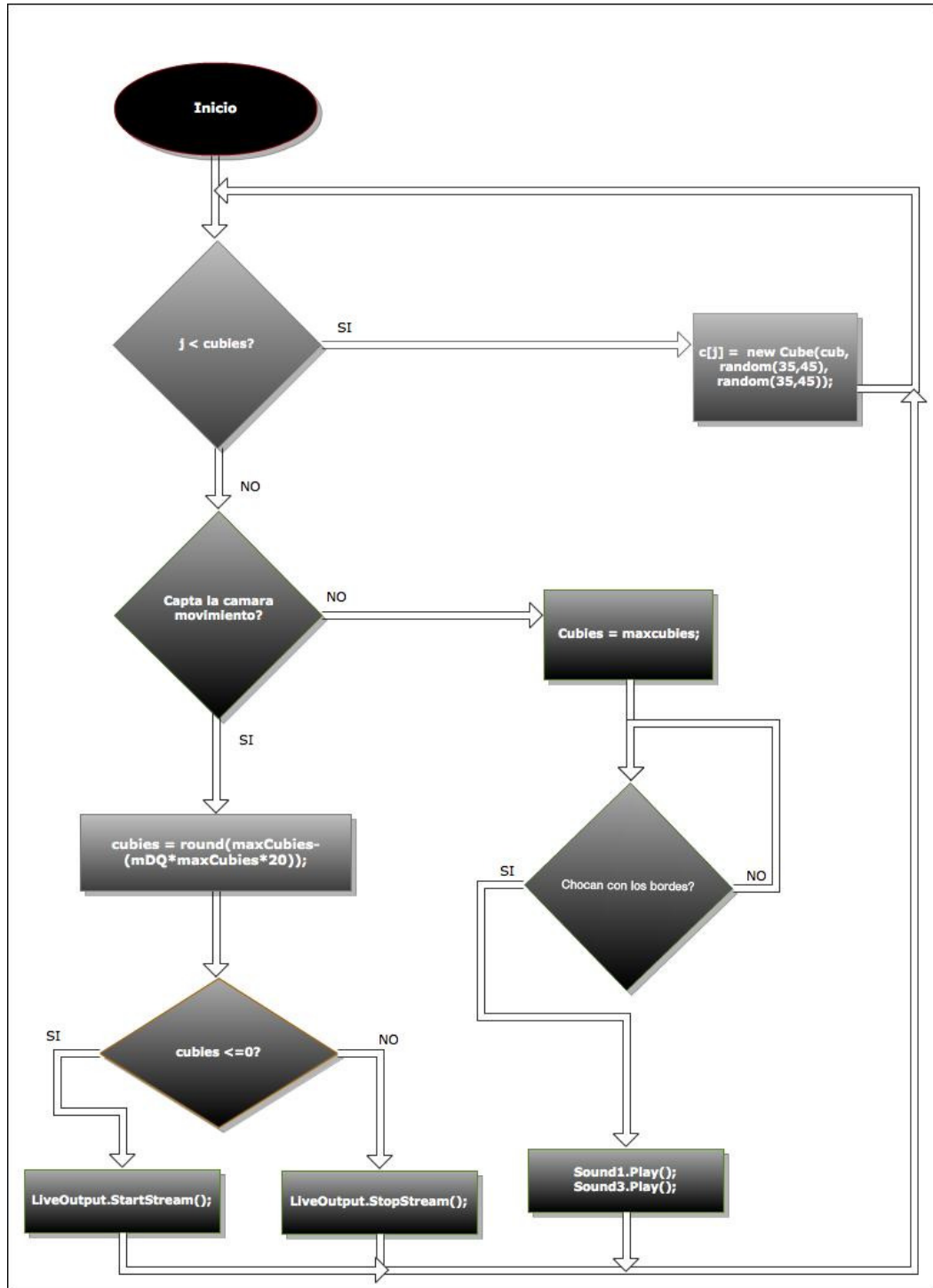
Mm1n: Imagen de la instalación en funcionamiento (2011) Joaquín Sempere

Este diseño de interfaz ha respondido también a la naturaleza minimalista de la instalación, ¿que hay más minimalista sino que utilizar la propia sala neutra como interfaz para la interacción?

## 3.2. Memoria técnica de la instalación.

### 3.2.1 Diagrama de flujo y programación.

Funcionamiento de la instalación.



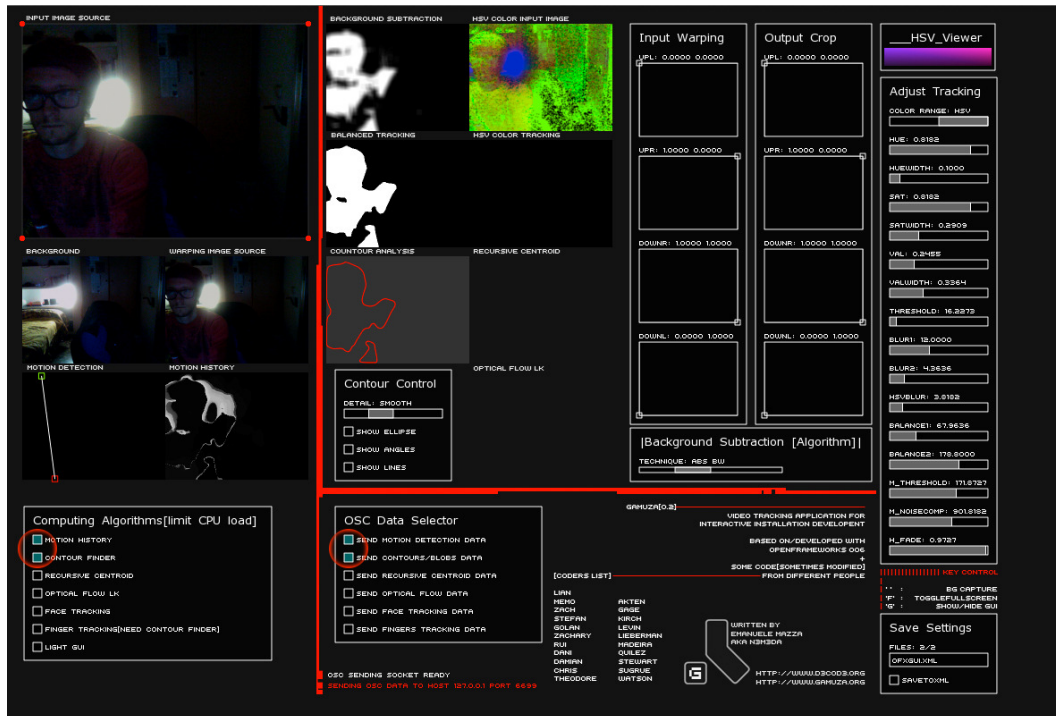
Mm1n: Diagrama de flujo. (2011) Joaquín Sempere Merín.

- \***cubies** Variable de la cantidad de poliedros que aparecen en pantalla.
- \***Soundx.Play()**; Función de reproducción de sonidos.
- \***LiveOutput.StartStream()/ LiveOutput.StopStream()**; Funciones de reproducción del muestreo para el vacío.
- \***c[i]** Matriz que almacena las medidas X, Y, Z de las componentes de los poliedros dándoles un valor.

En primer lugar hay que aclarar que el proceso de videotracking, se realiza mediante el software libre Gamuza<sup>24</sup>, ya que se ha considerado con herramientas eficientes y libres, que solo hay que descargar y conectar con el software de desarrollo mediante protocolo OSC para ponerlo a funcionar. Con Gamuza se capturarán los datos referentes a la detección de movimiento (para la cantidad y tamaño de los poliedros), y los centroides de los blobs, activando las casillas con el recuadro rojo de la captura (para la tonalidad de los samples que se reproducirán estando los poliedros en pantalla)

---

<sup>24</sup> El software Gamuza V.03 "Raven Shammy", ha sido creado por Emanuele Mazza aka n3m3da, y apoyado por el Grupo de Investigación de Bellas Artes *Laboluz*, y por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Proj.Ref. HAR2008-02169). El software se encuentra disponible en: <http://gamuza.d3cod3.org/> [Acceso el 2 de Enero de 2012].



Captura de *Gamuza* (2011) Enmanuelle Mazza.

La programación del código, ha sido realizada con el lenguaje de programación visual Processing 1.2 para Mac. Esta parte del desarrollo del proyecto ha sido el núcleo creativo de la instalación, ya que ésta viene basada en el algoritmo que aquí se ha programado. Se ha elegido Processing para su desarrollo por tratarse de un software libre y creado para el desarrollo de aplicaciones audiovisuales. Para la inclusión de sonido se ha incluido la librería sonia v2.9 y la oscP5 para la comunicación con Gamuza. Hemos descargado el cliente para Processing para la comunicación con Gamuza y hemos introducido el código del “GamuzaClient002” dentro del parche de nuestro proyecto para tenerlo más organizado. Hemos empezado con la importación de las librerías para comunicación con Gamuza y procesado de sonido:

```
import processing.serial.*;
import pitaru.sonia_v2_9.*;
import oscP5.*;
```

```
import netP5
```

Creando la variable que escuche en el puerto 6699 (previamente se habrá configurado Gamuza para que envíe la información a ese puerto):

```
oscP5 = new OscP5(this,6699);
```

Y otra para la conexión con el servidor:

```
myBroadcastLocation = new NetAddress("127.0.0.1",32000);
```

La cantidad de movimiento que recoja Gamuza vendrá almacenada en la variable mDQ.

En el parche receivingOSC se le pasará el valor a mDQ mediante la línea:

```
mDQ = theOscMessage.get(0).floatValue();
```

## **Parte Visual**

Para la programación de el código se ha partido de un código de muestra de la página de Processing llamado "Cubes within a cube". El código original genera un cubo transparente con unos cubos en su interior que se mueven aleatoriamente y van unidos por aristas. Se han realizado las modificaciones pertinentes eliminando el cubo exterior y convirtiendo los límites en los propios límites de la proyección, convirtiendo los cubos en poliedros en los que sus dimensiones XYZ vendrán dadas por un valor aleatorio entre 35 y 45 en el caso de Z e Y y por la variable cub de la cual ya se ha expuesto su fórmula matemática con anterioridad (cantidad de cubos que viene determinada por la cantidad de movimiento) para el tamaño de X. Para la cantidad de figuras que aparecen, se ha puesto un



límite de 10.000 iniciales, que vendrá modificado al ser captada actividad en la sala. El límite del área en la que se moverán las formas será 800. Y el color el blanco:

```
int cubies = 10000;  
...  
color[][]quadBG = new color[cubies][6];  
...  
float bounds = 800;  
...  
size(800, 800, P3D);
```

El código genera los poliedros, y les da trayectorias aleatorias, cuando estos chocan con los límites su trayectoria cambia. Se irá almacenando la variable cub mediante la instrucción:

```
cub = maxCubies - (mDQ*maxCubies*20);
```

Y para su forma, con la instrucción:

```
c[j] = new Cube(cub, random(35,45), random(35,45));
```

La cantidad de poliedros vendrá dada por una línea similar, pero utilizando el round para que devuelva solo números enteros:

```
cubies = round(maxCubies-(mDQ*maxCubies*20));
```

## Física

La parte del comportamiento físico de las figuras, venía ya programado en el parche base que hemos elegido para desarrollar el nuestro. Se les ha conferido valor aleatorio a las figuras en cuanto a dirección seguida y movimiento a lo largo y ancho de la proyección. Para controlar ese movimiento, se han declarado variables, para almacenar posiciones y velocidades de cada coordenada, en el siguiente fragmento de código:

```
float[]x = new float[cubies];  
float[]y = new float[cubies];  
float[]z = new float[cubies];  
float[]xSpeed = new float[cubies];  
float[]ySpeed = new float[cubies];  
float[]zSpeed = new float[cubies];
```

Y la rotación de las figuras también:

```
float[]xRot = new float[cubies];  
float[]yRot = new float[cubies];  
float[]zRot = new float[cubies];
```

Se inicializan todos los poliedros desde la posición (0,0,0), dándoles un valor aleatorio de velocidad entre 2 y -2 y un valor aleatorio de rotación entre 40 y 100, para que estos se esparzan y salgan en direcciones totalmente aleatorias al conferirles movimiento. El código para que esto ocurra es el siguiente:

```
x[i] = 0;  
y[i] = 0;  
z[i] = 0;
```

```
xSpeed[i] = random(-2, 2);  
ySpeed[i] = random(-2, 2);  
zSpeed[i] = random(-2, 2);
```

```
xRot[i] = random(40, 100);  
yRot[i] = random(40, 100);  
zRot[i] = random(40, 100);
```

Aparte de la inicialización hay un código que es el que les da su empuje inicial.

```
for (int i = 0; i < cubies; i++){  
  
    pushMatrix();  
    translate(x[i], y[i], z[i]);  
    rotateX(frameCount*PI/xRot[i]);  
    rotateY(frameCount*PI/yRot[i]);  
    rotateX(frameCount*PI/zRot[i]);  
    noStroke();  
    c[i].create(quadBG[i]);  
    x[i] += xSpeed[i];  
    y[i] += ySpeed[i];  
    z[i] += zSpeed[i];  
  
    popMatrix();  
    ...
```

Y cuando las figures chocan con los límites, se cambia el signo de la velocidad de cada eje, para que reboten en dirección contraria.

```

if (x[i] > bounds/2 || x[i] < -bounds/2){
    xSpeed[i]*=-1;
    ...
}
if (y[i] > bounds/2 || y[i] < -bounds/2){
    ySpeed[i]*=-1;
    ...
}
if (z[i] > bounds/2 || z[i] < -bounds/2){
    zSpeed[i]*=-1;
    ...
}

```

Dentro del constructor de los poliedros encontramos el código que forma los vértices de las figuras:

```

vertices[0] = new PVector(-w/2,-h/2,d/2);
vertices[1] = new PVector(w/2,-h/2,d/2);
vertices[2] = new PVector(w/2,h/2,d/2);
vertices[3] = new PVector(-w/2,h/2,d/2);
//izquierda
vertices[4] = new PVector(-w/2,-h/2,d/2);
vertices[5] = new PVector(-w/2,-h/2,-d/2);
vertices[6] = new PVector(-w/2,h/2,-d/2);
vertices[7] = new PVector(-w/2,h/2,d/2);
//derecha
vertices[8] = new PVector(w/2,-h/2,d/2);
vertices[9] = new PVector(w/2,-h/2,-d/2);
vertices[10] = new PVector(w/2,h/2,-d/2);
vertices[11] = new PVector(w/2,h/2,d/2);
//trasera

```

```

vertices[12] = new PVector(-w/2,-h/2,-d/2);
vertices[13] = new PVector(w/2,-h/2,-d/2);
vertices[14] = new PVector(w/2,h/2,-d/2);
vertices[15] = new PVector(-w/2,h/2,-d/2);
//superior
vertices[16] = new PVector(-w/2,-h/2,d/2);
vertices[17] = new PVector(-w/2,-h/2,-d/2);
vertices[18] = new PVector(w/2,-h/2,-d/2);
vertices[19] = new PVector(w/2,-h/2,d/2);
//inferior
vertices[20] = new PVector(-w/2,h/2,d/2);
vertices[21] = new PVector(-w/2,h/2,-d/2);
vertices[22] = new PVector(w/2,h/2,-d/2);
vertices[23] = new PVector(w/2,h/2,d/2);

```

## Sonido

En cuanto a la programación sonora, se ha programado para que los poliedros produzcan sonidos al alcanzar los límites. Dependiendo del eje que alcance esos límites sonará uno de los dos sampleados, en los que su tonalidad vendrá dada por la posición del usuario/s. Se han declarado previamente las variables que los definen:

```

Sample sound1, sound3, soundba;
...
Sonia.start(this);
sound1 = new Sample("1.wav");
sound3 = new Sample("3.wav");
soundba = new Sample("ba.wav");

```

Y reproduciéndolos cuando colisionan con los límites:

```

if (x[i] > bounds/2 || x[i] < -bounds/2){
    xSpeed[i]*=-1;
    sound1.setRate(distancia*cubies);
    sound1.setVolume(1);
    sound1.play();
}
if (y[i] > bounds/2 || y[i] < -bounds/2){
    ySpeed[i]*=-1;
}
if (z[i] > bounds/2 || z[i] < -bounds/2){
    zSpeed[i]*=-1;
    sound3.setRate(distancia*cubies);
    sound3.setVolume(1);
    sound3.play();
}
}

```

Estos tres condicionales lo que harán será cuando se alcancen los límites cambiará el signo de la velocidad lo que hará que las figuras reboten y salgan disparadas en la dirección contraria del eje que ha alcanzado los límites, y además lanzará un sample (solo en los ejes x y z ya que no se ha querido saturar sonoramente la instalación) que vendrá dada por la variable distancia, que calculará la diferencia entre la posición anterior del centroide del blob y la actual.

```

distancia = dist(x2, y2, tb.pos.x*width, tb.pos.y*height);
x2 = tb.pos.x*width;
y2 = tb.pos.y*height;

```

La variable se mezclará con la cantidad de cubos para conseguir el tono, para que se vea cierta relación con lo que ocurre en pantalla.

```
sound1.setRate(distancia*cubies);
```

El sonido de reverberación se cargará cuando la cantidad de poliedros sea 0:

```
if (cubies <= 0 )  
{  
LiveOutput.startStream();  
}  
if (cubies > 0 )  
{  
LiveOutput.stopStream();  
}
```

Lo anteriormente descrito más que un comentario del código paso por paso, es una guía de cómo se ha trabajado el código. Para más detalles del funcionamiento, se incluye el código de la aplicación completo y comentado en el apéndice A al final del documento.

### **3.2.2. Montaje de la instalación y presupuesto.**

A continuación vamos a detallar el proceso de montaje de la instalación. Al tratarse de una instalación que utiliza el cuerpo y la sala como interfaz, no presenta en principio mucha complicación. Los materiales que se han utilizado para el montaje de la instalación han sido los que se detallan a continuación:

- Un imac de 24" con el programa de la instalación en su interior
- ratón
- Teclado

- Adaptador VGA-firewire



- Altavoces EST mod. nEar (100 Watos)
- Cable Minijack-RCA
- Adaptador Minijack-Jack





- Proyector BenQ MS510 SVGA (800x600) 2700 lumens
- 2 alargadores VGA 10 y 1 m



- WebCam Creative
- 2 Alargadores usb 2m
- Regleta de luz



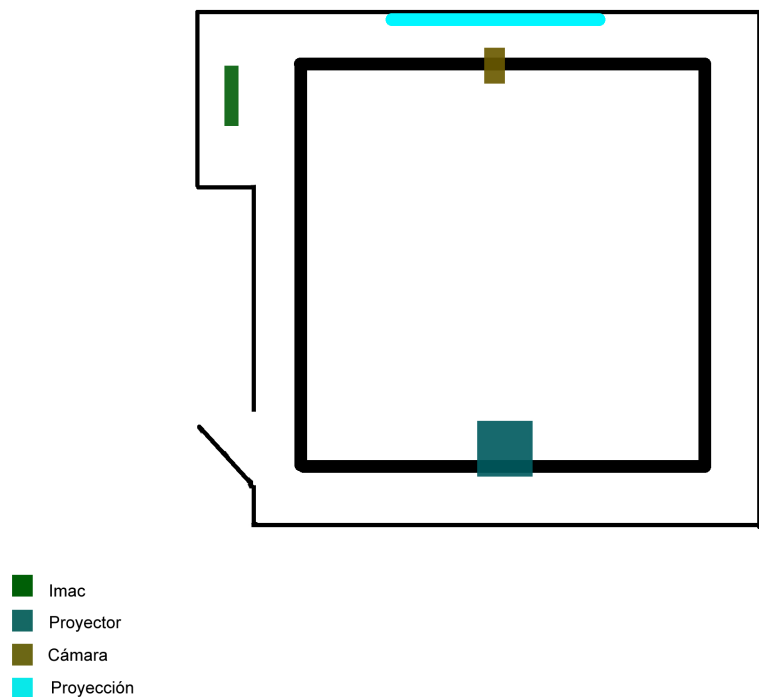
- Escalera
- Pedestal para altavoces
- Tela para cubrir el pc 2x2m

Una vez que contamos con todo el material se procede al montaje, empezando por la colocación del proyector. La sala con la que se cuenta para el montaje de prueba ha sido la Project room A-2-11 de la Facultad de Bellas Artes de la UPV. El aula cuenta con una estructura de metal cuadrada en el techo para colocar el proyector. Se ha optado por la parte contraria a donde va la proyección para abarcar el máximo de pared posible en la proyección, y ayudándonos de la escalera, se ha colocado el proyector en la parte central, y conectando el alargador VGA que se ha pasado por dentro de la estructura de hierro hasta el hueco donde se encuentra el imac, al cual lo hemos conectado, con el otro adaptador por en medio, ya que sino habría un problema de conectores hembra-hembra, y se ha conectado al imac con el adaptador VGA-firewire.



La cámara para captar el movimiento, la hemos colocado en cambio en la parte delantera de la estructura, es decir en la parte donde se encontrará la proyección, para abarcar la sala completa y con un ángulo de 45° de inclinación hacia abajo captará todo movimiento que se produzca en la sala. Hemos pasado también los cables de conexión alargadores de usb por la estructura de hierro hasta el imac.

Los altavoces los hemos colocado en un pedestal, para que estén a un metro sobre el suelo. Y se han colocado a un lado de la proyección. La computadora se ha ocultado en un hueco que hay en la sala con una tela para que no se vea. A continuación se dispone de un esquema cenital del montaje en la sala donde se puede ver la disposición de los elementos.



Esquema del montaje de la instalación (2011) Joaquín Sempere Merín.

Como se puede comprobar en el esquema la instalación no presenta demasiada complicación, cabe añadir que no se han representado los cables por simplificar (alargadores usb y VGA), pero irían colocados por la estructura de metal central hasta el imac. El campo de para la interacción será el del cuadrado interior, que corresponde también a la estructura de hierro del techo. Hay que añadir una aclaración: El montaje realizado corresponde a una sala en concreto, si en un futuro tuviera que montarse de nuevo, se adaptaría el montaje a la sala correspondiente dotándolo de características similares.

## Presupuesto.

En el presupuesto que se detalla a continuación se incluyen los gastos del material y los componentes que se han utilizado para el montaje de la instalación. Las herramientas con las que se ha documentado el proyecto, como ordenadores, cámaras de foto y video, no vienen reflejados en el presupuesto.

- Regleta de luz.....6,99€
- WebCam Creative..... 14,99€
- 2 alargadores usb..... 23€
- Imac 24" widescreen, teclado y raton.....1200€
- Adaptador VGA-firewire.....30€
- Proyector BenQ MS510 SVGA (800 x 600)..... 315€
- 2 alargadores VGA.....43,7€
- Altavoces EST mod.nEar 05 100 waticos..... 69,99€
- Cable minijack-RCA..... 8,21€
- Adaptador minijack-jack..... 2,50€
- Honorarios + programación.....1500€

<b>Total:</b>	<b>3214,38€</b>
---------------	-----------------

## **Conclusiones**

Una vez expuesto el proyecto completo, consideramos que la estética Minimalista/Postminimalista ha sido válida su metodología que nos ha servido sus características para ser aplicadas a la instalación Mm1n, ya que se ha podido constatar como la interactividad entendida en el sentido clásico en el arte, mas psíquica, ha ido en retroceso en el arte interactivo a favor de una interactividad más física.

También hemos querido señalar que muchas veces no existe una interactividad real entre obra-usuario al estar predeterminadas sus respuestas por quien la diseña, y que puede ser dirigida en cuanto al comportamiento que tendrán los usuarios cuando se relacionen con la obra, haciendo perder su verdadero sentido activo y co-creativo de los mismos

Otro aspecto que se ha obtenido en el trabajo práctico de Mm1n, ha sido mediante la introducción de cierta entropía y aleatoriedad, dando a lo abstracto y frío de las imágenes un factor o comportamiento autónomo, como si de organismos vivos se tratara, transgrediendo así el minimalismo clásico donde lo que se ve tiene un valor literal y autoreferente.

En su conjunto, se ha querido demostrar que el centrarse en la interactividad física exclusivamente puede hacer que se descuide la interacción psíquica, también necesaria con el usuario. Esto no tiene porqué tratarse de factores excluyentes, sino que deben de ser complementarios e incluso potenciarse mutuamente.

Como aspectos negativos o debilidades del estudio cabría decir, la necesidad de haber profundizado mas en los temas teóricos tratados y en cuanto al trabajo práctico, la interactividad física se ha visto mermada la funcionalidad y usabilidad de la instalación en cierta medida. Otro punto mejorable puede ser que en ciertos usuarios que sean más “pasivos” no

se pregunten a qué se debe la disfuncionalidad y se queden más en la superficie de la instalación, en cuyo caso sería esta instalación fallida. Sin embargo, se conseguiría nuestro cometido, si éstos buscan de donde viene esa interacción y aprenden como reacciona la proyección y sonido con ésta, ya que aunque no fueran conscientes habrían entrado en el juego propuesto. En las pruebas realizadas con los usuarios en Mm1n, se preguntaban el funcionamiento de la instalación, lo que cabe decir que es un buen comienzo para entrar en su juego, ya que algunos de ellos se iban extrañados y otros se ponían a investigar y probar reacciones. Todo esto demuestra la afirmación hecha en un principio que con una interacción más física y más directa tiende algunas veces a descuidarse el discurso teórico, aunque no se trate de algo plenamente excluyente.

Una de las posibles líneas a seguir sería probar con diferentes interacciones disfuncionales, y ver en que grado aumenta o disminuye el aprendizaje de los usuarios, como por ejemplo una interacción inversa, en la que los poliedros se agruparan en las zonas contrarias a las que estuvieran los usuarios, o que su movimiento dependiera inversamente del movimiento de los usuarios y cuanto más se movieran éstos, se pudieran ralentizar los poliedros. Después habría que ver como varía el porcentaje de gente que se introduce en el juego propuesto, pero esto requeriría de un estudio más profundo, y a ser posible acompañado de un estudio estadístico que avalara los resultados, donde éstos serían más concluyentes.



## Bibliografía

ALEMANY SÁNCHEZ-MOSCOSO, Vicente.. *El postminimalismo como una Nueva Academia*. Madrid, CES Felipe II, 2009

ALSINA GONZÁLEZ, Pau. *Sobre la interactividad en el Arte Digital*. Barcelona. Universitat Oberta de Catalunya. 2004

BREA, José Luis, "La era postmedia. Acción comunicativa, prácticas (post) artísticas y dispositivos neomediales", [en línea], En *Sindominio .net*, 27 oct 2002

[http://www.sindominio.net/afe/dos\\_mediactivismo/LaEraPostmedia.pdf](http://www.sindominio.net/afe/dos_mediactivismo/LaEraPostmedia.pdf)  
[Consulta: 13 diciembre 2011]

GIANNETTI, Claudia. "EL ESPECTADOR COMO INTERACTOR. Mitos y perspectivas de la interacción." Santiago de Compostela. 23.01.2004.  
.[Internet]. Disponible en:  
[www.artmetamedia.net/pdf/4Giannetti\\_InteractorES.pdf](http://www.artmetamedia.net/pdf/4Giannetti_InteractorES.pdf) [Consulta: 14-12-2011]

HALL, Edward T. *La Dimensión Oculta*. México D.F. Siglo XXI Editores. 2003.

HOLGUÍN TOVAR, Pilar Jovanna. *Métodos de análisis estético. El Problema de la objetividad y la subjetividad en la estética musical*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2008

JOHNSON, Tom. "Minimalismo en música: a la búsqueda de una definición". En el catálogo *Minimalismos, un signo de los tiempos*. Madrid. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. 2001

MANOVICH, Lev. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación*. Buenos Aires. Paidós. 2001.

MAÑAS CARBONELL, Moisés. *Reacción vs Interacción. Algunos aspectos sobre la interactividad*. [Internet]. Disponible en: [personales.upv.es/moimacar/master/download/interactivo\\_reactivo.pdf](http://personales.upv.es/moimacar/master/download/interactivo_reactivo.pdf) [Consulta: 14-12-2011]

MOLINA, Ángela “¿Hacia la interpasividad en el arte?” en *El País* [Internet] 10 de Mayo de 2010. Disponible en: <[blogs.elpais.com/papeles-perdidos/2010/05/hacia-la-interpasividad-en-el-arte---en-su-ensayo-estética-relacional-publicado-en-1998-el-comisario-francés.html](http://blogs.elpais.com/papeles-perdidos/2010/05/hacia-la-interpasividad-en-el-arte---en-su-ensayo-estetica-relacional-publicado-en-1998-el-comisario-francés.html)> [Consulta el 30 de noviembre de 2011]).

MOLINA ALARCÓN, Miguel..”El manipulador manipulado: nuevas estrategias de dominación en la red informática”. En *Laboratorio de Creaciones Intermedia*. Valencia. Departamento de Escultura UPV. 2002

NAVARRO, Jose P, (2002) ”Entropía” [Internet] Disponible en: <[http://entropia.cl/segunda\\_ley\\_de\\_la\\_termodinamica.html](http://entropia.cl/segunda_ley_de_la_termodinamica.html)> [Consulta el 2 de Enero de 2012

ROBLEDO, Marina. *Una mirada al arte desde el 45 hasta hoy: Minimal Art*. [en línea]: [historiadelarte4.blogspot.com/2007/07/minimal-art.html](http://historiadelarte4.blogspot.com/2007/07/minimal-art.html) [Consulta: 20 de Diciembre 2011]

ZABALBEASCOA, Anatxu y RODRIGUEZ MARCOS, Javier (Comisarios) *Minimalismos, un signo de los tiempos*. Madrid. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. 2001

## **Enlaces Web**

### **ARTE DIGITAL:**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Arte\\_digital](http://es.wikipedia.org/wiki/Arte_digital) [Consulta: 12 de diciembre de 2011]

### **DAVID ROKEBY IN VERY NERVOUS SYSTEM (1986-1990):**

<http://homepage.mac.com/davidrokeby/vns.html>[Consulta:14 de diciembre de 2011]

### **EL MINIMAL. LA REPETICIÓN COMO ESTRATEGIA LIBERADORA:**

<http://www.artehistoria.jcyl.es/artes/contextos/5548.htm> [Consulta: 5 de Octubre de2011]

### **MINIMAL ART:**

<http://historiadelarte4.blogspot.com/2007/07/minimal-art.html> [Consulta: 1 de diciembre de 2011]

### **MINIMALISM:**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Minimalism> [Consulta: 5 de Octubre de2011]

### **MINIMALISMO Y POSTMINIMALISMO:**

<http://www.codigoradio.cultura.df.gob.mx/index.php/para-sobrevivir-al-arte/6459-minimalismo-y-postminimalismo> [Consulta: 13 de diciembre de 2011]

### **RASTER-NOTON. ARCHIV FÜR TON UND NICHTTON:**

<http://www.raster-noton.net> [Consulta: 1 de diciembre de 2011]

### **QUAYOLA:**

<http://www.quayola.com> [Consulta: 14 de diciembre de 2011]

## **Anexos**

## A. Código

```
//Importar las librerias OscP5 para la comunicación con gamuza y la
//sonia v.2.9 para los sonidos y sampleos.
```

```
import processing.serial.*;
import pitaru.sonia_v2_9.*;
import fullscreen.*;
import oscP5.*;
import netP5.*;
```

```
//Declaración de las variables que se van a utilizar, algunas para
sonidos otras para los cubos
```

```
OscP5 oscP5;
Sample sound1, sound2, sound3, sound5, sound5tx, sound5mtx,
soundba;
int rectsize=30;
int tama = 2;
int maxCubies = 300;
int minCubies = 1;
int streamSize = 8192;
float distancia;
float x2 = 0;
float y2 = 0;
boolean playing = false;
float[] sampleData;
int sampleFrames;
int loopPos;
FullScreen fs;
```

```

// Detección de movimiento
float mDQ = 0.000000;
int blobNum = 0;
int ofW = (int)320/12;
int ofH = (int)240/12;

ArrayList motionPoints;    // 2 Vector3D
ArrayList blobs;          // 20 Blobs Max
ArrayList geom;           // 10 geomLine Max
ArrayList rcPoints;       // 15 Vector3D
ArrayList oFlow;          // 520 Vector3D
ArrayList faceBlobs;      // 20 geomLine Max
ArrayList fingerTracking; // 20 Vector3D Max

Cube stage; // Limites invisibles

int cubies = 10000;

Cube[]c = new Cube[cubies]; // Cubos
color[][]quadBG = new color[cubies][6];

// Controla el movimiento de las figuras
float[]x = new float[cubies];
float[]y = new float[cubies];
float[]z = new float[cubies];
float[]xSpeed = new float[cubies];
float[]ySpeed = new float[cubies];
float[]zSpeed = new float[cubies];

// Controla la rotacion de las figuras
float[]xRot = new float[cubies];

```

```

float[]yRot = new float[cubies];
float[]zRot = new float[cubies];

// Tamaño de los limites invisibles
float bounds = 800;
NetAddress myBroadcastLocation;

void setup() {

    Sonia.start(this);
    size(800, 800, P3D);
    fs = new FullScreen(this);

    // modo fullscreen
    fs.enter();
    sound1 = new Sample("1.wav");
    sound2 = new Sample("2.wav");
    sound3 = new Sample("3.wav");
    sound5 = new Sample("5.wav");
    sound5tx = new Sample("5tx.wav");
    sound5mtx = new Sample("5mtx.wav");
    soundba = new Sample("ba.wav");
    sampleFrames = soundba.getNumFrames();
    sampleData = new float[sampleFrames];
    soundba.read(sampleData);
    loopPos = 0;
    LiveOutput.start(streamSize,streamSize*2);
    LiveOutput.startStream();

    //Codigo Cliente Gamuza
    motionPoints = new ArrayList();

```

```

blobs      = new ArrayList();
geom       = new ArrayList();
rcPoints   = new ArrayList();
oFlow      = new ArrayList();
faceBlobs  = new ArrayList();
fingerTracking = new ArrayList();

for(int i=0;i<2;i++){
    motionPoints.add(new PVector(0.0f,0.0f,0.0f));
}
for(int i=0;i<20;i++){
    blobs.add(new blob(i));
    geom.add(new geomLine(i));
    faceBlobs.add(new geomLine(i));
    fingerTracking.add(new PVector(0.0f,0.0f,0.0f));
}
for(int i=0;i<15;i++){
    rcPoints.add(new PVector(0.0f,0.0f,0.0f));
}
for(int i=0;i<ofW*ofH;i++){
    oFlow.add(new PVector(0.0f,0.0f,0.0f));
}

/* crea una instancia de oscP5.
 * 12000 es el numero de puerto que se escucha para los mensajes
osc.
 */
oscP5 = new OscP5(this,6699);
for (int i = 0; i < cubies; i++){
    // cada cara del cubo tiene una componente aleatoria de color
    float colorShift = random(-75, 75);
    quadBG[i][0] = color(255);

```



```

quadBG[i][1] = color(255);
quadBG[i][2] = color(255);
quadBG[i][3] = color(255);
quadBG[i][4] = color(255);
quadBG[i][5] = color(255);

// Se les da un tamaño aleatorio a los cubos
float cubieSize = random(15, 35);
c[i] = new Cube(cubieSize, cubieSize, cubieSize);

// Se inicializa la velocidad y rotación de las formas cubicas.
x[i] = 0;
y[i] = 0;
z[i] = 0;

xSpeed[i] = random(-2, 2);
ySpeed[i] = random(-2, 2);
zSpeed[i] = random(-2, 2);

xRot[i] = random(40, 100);
yRot[i] = random(40, 100);
zRot[i] = random(40, 100);

}
/* La direccion del servidor de broadcast Osc */
myBroadcastLocation = new NetAddress("127.0.0.1",32000);

if (cubies == 0 );

```

```

    {
    LiveOutput.startStream();
    println("se esta ejecutando");
    println(loopPos);
    }
    // Inicializar los límites
}

void draw(){

background(1);
lights();

//Puntos de movimiento
PVector temp = (PVector)motionPoints.get(0);
PVector temp2 = (PVector)motionPoints.get(1);
//para detectar la distancia entre los blobs

for(int i=0;i<blobNum;i++){
blob tb = (blob)blobs.get(i);
pushMatrix();
translate(tb.pos.x*width,tb.pos.y*height);
rotate(radians(tb.angle*360.0));
line(0,0,tb.w*width/3,tb.h*height/3);
distancia = dist(x2, y2, tb.pos.x*width, tb.pos.y*height);
x2 = tb.pos.x*width;
y2 = tb.pos.y*height;
println (distancia);

//Interactuando con cubos y videotracking

```

```

fill(255);
for (int j = 0; j < cubies; j++){
float cub=maxCubies-(mDQ*maxCubies*20);
c[j] = new Cube(cub, random(35,45), random(35,45));
}
if (cubies <= 0 )
{
LiveOutput.startStream();

}

if (cubies > 0 )
{
LiveOutput.stopStream();
}
popMatrix();
}

fill(255,255,255);
noStroke();
for(int i=1;i<15;i++){
PVector rcp = (PVector)rcPoints.get(i);

pushMatrix();
translate(rcp.x*width,rcp.y*height);
rect(0,0,10,10);
popMatrix();
}

fill(200,200,200);
for(int i=0;i<ofW;i++){

```

```

for(int j=0;j<ofH;j++){

    int loc = i + j*ofW;

}
}

// Centrar en la ventana
translate(width/2, height/2, -130);

// Mover y rotar cubos

cubies = round(maxCubies-(mDQ*maxCubies*20));

for (int i = 0; i < cubies; i++){

    pushMatrix();
    translate(x[i], y[i], z[i]);
    rotateX(frameCount*PI/xRot[i]);
    rotateY(frameCount*PI/yRot[i]);
    rotateX(frameCount*PI/zRot[i]);
    noStroke();
    c[i].create(quadBG[i]);
    x[i] += xSpeed[i];
    y[i] += ySpeed[i];
    z[i] += zSpeed[i];

    popMatrix();

    // Comprueba las colisiones de los cubos con los límites y emite
    //sonido cuando ocurren

```

```

if (x[i] > bounds/2 || x[i] < -bounds/2){
    xSpeed[i]*=-1;
    sound1.setRate(distancia*cubies);
    sound1.setVolume(1);
    sound1.play();
}
if (y[i] > bounds/2 || y[i] < -bounds/2){
    ySpeed[i]*=-1;
}
if (z[i] > bounds/2 || z[i] < -bounds/2){
    zSpeed[i]*=-1;
    sound3.setRate(distancia*cubies);
    sound3.setVolume(1);
    sound3.play();
}
}

```

```

setRate(); // Usa la posición del usuario para controlar la velocidad
setPan(); // Usa la posición del usuario para controlar la
//Panoramizacion
setVolume(); // Usa la posición del usuario para controlar el Volumen

}

```

```

// Clase de las figuras cubicas

```

```

class Cube{
    PVector[] vertices = new PVector[24];
    float w, h, d;
}

```

```

//constructor
Cube(){ }

// Constructor 2
Cube(float w, float h, float d) {
    this.w = w;
    this.h = h;
    this.d = d;

    // poliedro compuesto de 6 caras
    //frente
    vertices[0] = new PVector(-w/2,-h/2,d/2);
    vertices[1] = new PVector(w/2,-h/2,d/2);
    vertices[2] = new PVector(w/2,h/2,d/2);
    vertices[3] = new PVector(-w/2,h/2,d/2);
    //izquierda
    vertices[4] = new PVector(-w/2,-h/2,d/2);
    vertices[5] = new PVector(-w/2,-h/2,-d/2);
    vertices[6] = new PVector(-w/2,h/2,-d/2);
    vertices[7] = new PVector(-w/2,h/2,d/2);
    //derecha
    vertices[8] = new PVector(w/2,-h/2,d/2);
    vertices[9] = new PVector(w/2,-h/2,-d/2);
    vertices[10] = new PVector(w/2,h/2,-d/2);
    vertices[11] = new PVector(w/2,h/2,d/2);
    //trasera
    vertices[12] = new PVector(-w/2,-h/2,-d/2);
    vertices[13] = new PVector(w/2,-h/2,-d/2);
    vertices[14] = new PVector(w/2,h/2,-d/2);
    vertices[15] = new PVector(-w/2,h/2,-d/2);
    //superior
    vertices[16] = new PVector(-w/2,-h/2,d/2);

```

```

vertices[17] = new PVector(-w/2,-h/2,-d/2);
vertices[18] = new PVector(w/2,-h/2,-d/2);
vertices[19] = new PVector(w/2,-h/2,d/2);
//inferior
vertices[20] = new PVector(-w/2,h/2,d/2);
vertices[21] = new PVector(-w/2,h/2,-d/2);
vertices[22] = new PVector(w/2,h/2,-d/2);
vertices[23] = new PVector(w/2,h/2,d/2);
}

void create(){
  // Dibuja la forma cubica
  for (int i=0; i<6; i++){
    beginShape(QUADS);
    for (int j=0; j<4; j++){
      vertex(vertices[j+4*i].x, vertices[j+4*i].y, vertices[j+4*i].z);
    }
    endShape();
  }
}

void create(color[]quadBG){
  // Dibuja la forma cubica
  for (int i=0; i<6; i++){
    fill(quadBG[i]);
    beginShape(QUADS);
    for (int j=0; j<4; j++){
      vertex(vertices[j+4*i].x, vertices[j+4*i].y, vertices[j+4*i].z);
    }
    endShape();
  }
}
}
}

```

```

void setPan(){
    // determina la panoramizacion del sample
    float pan = -1f + mouseX/(width/2f);
    soundba.setPan(pan);
}

void setVolume(){
    // determina el volumen del sample
    // Rango de 0 a 1
    float vol = mouseY/(height*1f);
    soundba.setVolume(vol);
}

void setRate(){
    // Determina la velocidad de reproduccion del sample
    float rate = (height - mouseY)*88200/(height);
    soundba.setRate(rate);
}

void liveOutputEvent(){
    for(int i=0;i<LiveOutput.data.length;i++) {
        LiveOutput.data[i] = sampleData[loopPos];
        loopPos++;
        // final alcanzado, empieza otra vez desde el principio del sample
    }
    //(loop)
    if (loopPos == sampleFrames) loopPos = 0;
}

void loop(){

```



```
}  
public void stop(){  
    Sonia.stop();  
    super.stop();  
}
```

## **Anexo:DVD**

- Tesina proyecto.pdf
- Fotografías
- Videos
  - Prueba estética y sonora
  - Video explicativo