

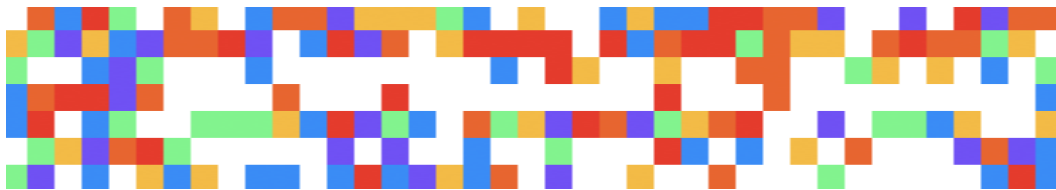


MÁSTER OFICIAL EN ARTES VISUALES Y MULTIMEDIA  
DEPARTAMENTO DE ESCULTURA Y PINTURA

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

# Del gesto al dato

## Lúdica y experimentación en interfaces de usuario



Presentado por  
**Carolina Vallejo Martínez**

Dirigido por  
**Dr. Moisés Mañas Carbonell**

Septiembre de 2013, Valencia



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES



Artes Visuales & Multimedia  
Universidad Politécnica de Valencia



## **Agradecimientos**

Quiero agradecer especialmente a mi tutor Moisés Mañas por su paciencia y por ayudarme a realizar y mejorar este proyecto, y a todos los profesores del máster que me han aportado conocimientos técnicos y conceptuales, así como también los que han escuchado mis inquietudes y con sus consejos han ayudado a la realización de este trabajo final de máster.

También quisiera agradecer a mi familia, que con su apoyo incondicional, me han ayudado a llegar hasta el final. Entre ellos quiero agradecer inmensamente a Mauricio por su infinita paciencia, por sus consejos sobre como no morir en el intento y por haberme enseñado entre otras cosas a descubrir en las matemáticas y en la programación un maravilloso mundo que desconocía. También quiero agradecer a mi compañero de trabajo Enrique que además de escucharme día tras día hablar de lo mismo, me acompañó en mi travesía por el mundo musical, en el desarrollo del prototipo *Paint to music*, aun cuando ha podido constatar que mis aptitudes musicales son casi nulas.

## Tabla de contenido

Introducción . . . . .	7
Motivación . . . . .	9
Objetivos principales . . . . .	10
Metodología . . . . .	11
Limitaciones y condicionantes . . . . .	12

### CORPUS TEÓRICO

1. La interactividad como relación entre gesto y dato . . . . .	14
1.1. El gesto como motor de expresión . . . . .	14
1.2. La información como dato . . . . .	18
1.3. El dato como objeto cultural . . . . .	21
1.4. Los datos como información virtualizada . . . . .	25
2. Interfaz, cultura y conocimiento: aspectos para la experimentación . . . . .	28
2.1. Revisión del término interfaz . . . . .	28
2.2. La interfaz: cultura y el conocimiento . . . . .	31
3. Entre la interacción y la lúdica . . . . .	37
3.1. Lúdica y juego como estrategia interactiva . . . . .	41
3.1.1. Antecedentes de la lúdica como interacción . . . . .	44
3.1.2. HCI como creación . . . . .	51
3.2. Visualización de datos como un punto de partida . . . . .	54

### CORPUS PRÁCTICO

1. Introducción a la práctica . . . . .	64
2. Prototipo <i>Paint to Music</i> . . . . .	65
2.1. Descripción conceptual . . . . .	65
2.2. Descripción técnica . . . . .	66
2.2.3. Traducción dibujo-sonido . . . . .	67
2.3. Versión 1.0: Interfaz con visión por computadora . . . . .	69
2.3.1. Descripción técnica específica . . . . .	69
2.3.2. Diseño de interacción . . . . .	71
2.3.3. Conclusiones específicas . . . . .	71
2.4. Versión 2.0: Interfaz gráfica de usuario . . . . .	72
2.4.1. Descripción técnica específica . . . . .	72
2.4.2. Diagrama de interacción . . . . .	74
2.4.3. Estructura de la programación . . . . .	75
2.4.4. Conclusiones específicas . . . . .	76
2.5. Conclusiones del desarrollo del prototipo <i>Paint to color</i> . . . . .	77
3. Prototipo <i>Color to data</i> . . . . .	78
3.1. Descripción conceptual . . . . .	78
3.2. Descripción técnica . . . . .	79



3.2.1. Zona de dibujo . . . . .	80
3.2.2. Zona de búsquedas . . . . .	82
3.2.3. Zona de visualización . . . . .	82
3.3. Versión 1.0: <i>Color to Data</i> . Aplicación local . . . . .	84
3.3.1. Diagrama de interacción . . . . .	84
3.3.2. Estructura de la programación . . . . .	85
3.3.3. Conclusiones específicas . . . . .	86
3.4. Versión 2.0: <i>Color to Data</i> . Aplicación web . . . . .	87
3.4.1. Diseño de interacción . . . . .	88
3.4.2. Estructura de la programación . . . . .	89
3.4.3. Conclusiones específicas . . . . .	90
Conclusiones . . . . .	91
Bibliografía y fuentes consultadas . . . . .	95
Anexos . . . . .	103



## Introducción

Este proyecto responde a la tipología de Proyecto aplicado en la línea de investigación de Estética Digital, Interacción y Comportamientos y las sublíneas de investigación de Interacción humano computadora (*Human Computer Interaction*), Interfaz gráfico de Usuario (*Graphical User Interface*) y Sistemas dinámicos de interacción.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo principal encontrar estrategias alternativas de interacción humano-computadora por medio de la incorporación del gesto y del concepto de juego para implementarlas en tareas de interacción con la información en interfaces de usuario experimentales. Pretendemos introducir una relación conceptual entre el gesto y el dato, entendiendo el gesto como una acción expresiva, vinculado a los conceptos de lúdica y creación; y el dato como la forma simbólica de representación de entidades que permite el procesamiento computacional. Dicha relación conceptual gesto y dato se concreta en la posibilidad del gesto como un medio de interacción humano-computadora.

La búsqueda de nuevas estrategias para interacción humano-computadora parte de la construcción de un corpus teórico, donde se revisan y analizan los conceptos claves del proyecto y sus articulaciones con otros conceptos secundarios. Las prácticas propuestas intentan responder a la inquietudes surgidas en la revisión y el análisis conceptual.

El corpus teórico está dividido en tres partes, en la primera se hace una reflexión crítica sobre los nuevos medios a partir de su naturaleza de dato. Se indaga en la relación de los conceptos dato e información y dato y cultura. Se reflexiona sobre cómo los nuevos medios, al tener su forma de representación como datos procesables por computadoras, han cambiado las dinámicas de creación, difusión y acceso a los contenidos culturales e informacionales con respecto a los medios tradicionales.

La segunda parte comprende una revisión del concepto interfaz por ser una de las formas principales donde tiene lugar la interacción humano-computadora. En este capítulo se hace una revisión etimológica e histórica, a modo de introducción y aproximación, del concepto interfaz, así como también una revisión desde perspectivas y campos diferentes como lo son la informática, las ciencias, el arte y teorías de la comunicación intentando crear una visión panorámica del término, ampliando de esta manera el campo conceptual y evidenciando su capacidad para generar potentes herramientas de gestión y generación de cultura y conocimiento.

La tercera parte aborda el concepto interactividad relacionado con las ideas de juego y creación. Se reflexiona sobre los niveles de interacción y sobre algunas estrategias alternativas de interacción con la información. Para entender la lúdica y el juego como estrategia creativa se revisan los antecedentes artísticos donde el juego es una estrategia para la creación y promueve la interacción del espectador con la obra. Posteriormente se revisan los proyectos donde la interacción humano-computadora (HCI) se encuentran mediados por el gesto, y por medio del cual el usuario tiene la posibilidad de ayudar a construir la interfaz.

En la parte final de la tercera parte y del corpus teórico, se reflexiona sobre las estrategias de interacción con datos, contrastando los términos visualización de datos e interacción. Se analiza cómo en las visualizaciones de datos, potentes herramientas de gestión y generación de información, pueden implementarse interacciones que permitan que el usuario expanda su experiencia del visualizar a un visualizar y actuar creativamente con la información.

Las relaciones conceptuales desarrolladas en el corpus teórico se encuentran ejemplificadas, en su mayoría, por proyectos artísticos y tecnológicos que trabajan e indagan en conceptos como: interacción por medio del gesto, experimentación con la interacción y la interfaz, el juego como estrategia de interacción y creación, interfaces de visualización e interacción con datos.

El desarrollo del corpus práctico de este proyecto de investigación tiene dos estadios diferenciados que se han materializado en la consecución de dos prototipos. El primer prototipo intenta responder a la pregunta ¿Cómo utilizar el gesto como interacción, donde dicho gesto permita al usuario una interacción lúdica y creativa? y el segundo prototipo intenta responder a la pregunta ¿Cómo implementar el gesto como interacción, desarrollado en el prototipo anterior, en tareas más complejas como el acceso y gestión a la información?

En el corpus práctico se exponen, de manera cronológica, las diferentes fases de desarrollo de estos prototipos, se explica cómo han sido desarrollados, las herramientas que se han usado y la estructura del diseño de interacción y de programación. También se presentan las conclusiones que se desprenden del final de cada fase, que han influenciado la consecución de las posteriores fases de desarrollo.

## **Motivación**

Mi intuición inicial de encontrar en la intersección de arte y tecnología un campo donde proponer prácticas artísticas de manera que pudiera aunar mis intereses entre el uso de herramientas tecnológicas y el razonamiento crítico, me han llevado a embarcarme en la consecución de este proyecto.

La necesidad de tomar una actitud crítica frente a los nuevos medios, de reflexionar sobre las herramientas tecnológicas que usamos a diario y entender sus repercusiones en la cultura, en el quehacer artístico y hasta en el día a día de las personas, me ha motivado a realizar la investigación teórica.

Mi formación en diseño gráfico me ha llevado al aprendizaje de herramientas para la creación de gráfica digital y multimedia que he usado para mi trabajo durante varios años, desde esa experiencia veo la necesidad de explorar y aprender nuevas herramientas de creación planteadas desde otros fines, como lo pueden ser las herramientas de programación gráfica de

código abierto, creadas por grandes colectivos y sin ánimo de lucro y liberándome de la imposición que supone el uso de un software específico (es decir una interfaz). El aprendizaje y uso de este tipo de herramientas que plantean la creación digital (desde simples objetos digitales hasta las más complejas aplicaciones) por medio de la programación y el uso del código, ha supuesto una motivación importante a la hora de desarrollar la práctica, ya que este aprendizaje me ha permitido tomar una posición creativa más libre y experimental.

## **Objetivos principales**

Los objetivos han sido múltiples y variados pero nos gustaría destacar:

- Buscar estrategias y posibilidades de interacción humano-computadora alternativas por medio de la incorporación del gesto y del concepto juego, para implementarlas en tareas de interacción con la información en interfaces de usuario experimentales.
- Cuestionar los mecanismos tecnológicos que usamos a diario. Reflexionar sobre los nuevos medios y nuestro papel como creadores de contenidos visuales y multimedia, así como también de proyectos interactivos.

## **Objetivos específicos**

- Trabajar, construir y ordenar un marco conceptual donde se pueda reflexionar y problematizar, de manera introductoria, sobre conceptos como interfaz e interacción.
- Detectar estrategias de creación por medio de la construcción de un marco referencial donde se analicen las prácticas artísticas y tecnológicas que giran en torno al desarrollo de interfaces experimentales, que problematizan la interacción humano-computadora.

- Conocer y aprender herramientas que nos acercan a la creación de interfaces de usuario.
- Proponer, por medio de la experimentación, nuevas maneras de interacción con la información digital por medio del gesto de dibujar y materializarlo en la consecución de prototipos.

## **Metodología**

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto es de tipo cualitativo, deductivo y experimental (ensayo-error) en la parte práctica sobre todo.

La finalidad del proyecto se ha visto enmarcada por el interés, en la parte práctica del proyecto de explorar y descubrir por medio de la experimentación nuevas posibilidades de creación, así como también expandir las posibilidades conceptuales que enmarcaran y estructuraran el proyecto.

Para la búsqueda y análisis de referentes hemos utilizado un tipo de razonamiento inductivo, intentado extraer los aspectos que podían ayudar a ampliar y estructurar el marco conceptual. Es por ello que los criterios utilizados para la selección de los mismos ha sido en base a las relaciones gesto-interactividad, juego-interactividad, interactividad-creación e interactividad-información.

Los métodos utilizados para el desarrollo del marco teórico fueron:

- Para las referencias bibliográficas se hizo el análisis de los textos y posteriormente la generación de conexiones conceptuales a partir del desarrollo de mapas conceptuales.
- Para los referentes artísticos, la observación y visualización y un posterior análisis formal y crítico.
- Para los referentes de proyectos interactivos a los cuales se tenía acceso, se hizo, además de la observación y visualización, uso de la interfaz para poder contar con la experiencia de la interacción.

El desarrollo de las prácticas ha sido orientada hacia su construcción por etapas exploratorias donde el análisis del resultado del proceso de cada una iba marcando las premisas para las siguientes etapas. Entre los métodos utilizados para el desarrollo de la parte práctica se encuentran el aprendizaje y uso de herramientas de programación necesarias para el diseño de las interfaces de usuario, así como herramientas de creación de páginas web.

La creación del marco conceptual y todo el desarrollo práctico se han visto influenciados mutuamente en todo el proceso. Comenzamos con un marco conceptual definido, donde con el desarrollo de las primeras prácticas se hacía necesario la adición de nuevos conceptos y asimismo esto reconducía hacia nuevos objetivos la consecución de las prácticas posteriores.

## **Limitaciones y condicionantes**

Una limitación importante en cuanto al desarrollo de la parte práctica, es la complejidad que supone utilizar un lenguaje de programación para el desarrollo de los prototipos, cuando se carece de conocimientos y experiencia necesarios para poder utilizarlos con fluidez. Toda la parte práctica requirió de un continuo aprendizaje de programación que partió de la realización de ejercicios básicos a la complejidad de proponer interfaces gráficas completas con cierta complejidad estructural.

Al tratarse de un proyecto experimental y de exploración, hubieron a lo largo del desarrollo cambios de rumbo, que limitaron el tiempo y afectaron la posibilidad de tratar con más profundidad algunos campos teóricos, así como también afectó la posibilidad de optimizar el diseño de los prototipos, la realización de los test de usuarios oportunos y su exposición pública.



**CORPUS TEÓRICO**

## 1. La interactividad como relación entre gesto y dato

El interés principal de esta investigación se centra en pensar y proponer una relación entre el gesto y el dato, entendiendo el gesto como acción expresiva y el dato como representación simbólica de un objeto, idea, situación, condición u otro factor que puede ser procesado y producido por una computadora.

Entendemos que esta relación puede ser muy amplia, pero en nuestro estudio nos gustaría acotarla y focalizarla en las posibles relaciones entre el gesto y el dato que se producen en la interacción humano-computadora, esta interacción se genera en un espacio denominado interfaz, donde el gesto vendría a ser el lenguaje con el cual el usuario de la interfaz se pueda comunicar con la computadora y el dato es la materia prima del mensaje que se comunica, ayudando a construir una relación gestual y natural de comunicación casi transparente entre los agentes.

### 1.1. El gesto como motor de expresión

Abordaré el concepto gesto entendiéndolo principalmente como acción y relacionándolo con el concepto que de él apuntó Giorgio Agamben, donde el gesto se puede entender como una acción que no tiene una finalidad específica, ni tampoco es el medio para conseguir dicha finalidad:

«si el hacer es un medio con vistas a un fin y la praxis es un fin sin medios, el gesto rompe la falsa alternativa entre fines y medios que paraliza la moral y presenta unos medios que, como tales, se sustraen al ámbito de la medialidad, sin convertirse por ello en fines.»<sup>1</sup>

Si el gesto no tiene un fin en sí mismo, ni es el medio para conseguir un fin, es una manera de evidenciar el medio como una cualidad, siendo el gesto el soporte del medio, Giorgio Agamben lo ejemplifica con la danza:

---

1 Agamben, Giorgio, *Medios sin fin. Notas sobre la política*, Valencia, Pre-textos, 2001, pág. 54.

«Si la danza es gesto es, precisamente, porque no consiste en otra cosa que en soportar y exhibir el carácter de medios de los movimientos corporales. El gesto es la exhibición de una medialidad, el hacer visible un medio como tal.»<sup>2</sup>

El gesto como acción tiene la capacidad de comunicar en su propia medialidad, una idea o un pensamiento, es decir una complejidad. La capacidad de comunicar complejidades del gesto lo relaciona directamente con la expresión artística ya que el arte es una forma de conocimiento basado en el principio de comunicabilidad, el cual se refiere a la capacidad del arte de comunicar complejidades que no necesariamente pueden ser inteligibles.<sup>3</sup>

Utilizar el gesto para interactuar con datos, supone un tipo de interacción en donde el gesto cumple dos funciones: una técnica, relacionada con la comunicación humano-computadora, la cual sí lleva un fin explícito (garantizar la interacción) y otra simbólica, relativa al significado inherente del gesto, relacionada con su propia medialidad. Y de esa relación gesto-dato se pueden generar nuevas relaciones con los datos y permitir nuevas experiencias de interacción al usuario gracias a esa posible *doble función* del gesto.

A medio camino entre arte y tecnología podemos encontrar proyectos que exploran la posibilidad del gesto como mediador e interfaz.

En los tempranos años 70, el artista Myron Krueger desarrolló uno de los primeros proyectos sobre ambientes interactivos llamado *Videoplace* (Fig. 1), en el cual los usuarios interactuaban en tiempo real por medio de movimientos y gestos con imágenes de vídeo. El usuario visualizaba su silueta en la pantalla de vídeo y de esta manera podía interactuar con objetos visuales dentro de la pantalla, así como también con las siluetas de otros usuarios.

---

2 *Ibíd.*, pág. 54.

3 Wagensberg, Jorge, *Ideas sobre la complejidad del mundo*, Barcelona, Tusquets, 1985, pág. 110.



Fig. 1. *Videoplace* de Myron Krueger

En esta interfaz la interacción es gesto, el usuario se encuentra inmerso en un mundo gráfico e interactúa gráficamente con lo que le rodea gesticulando con el cuerpo, este es el lenguaje con el cual se comunica con la máquina así como también con otros usuarios.

Otro proyecto en el cual se usa el gesto como interacción humano-computadora es el de David Rokeby, *Very Nervous System* (1983) (fig. 2), donde se interactúa con un tipo de interfaz invisible a través de movimientos del cuerpo para crear composiciones sonoras, dichos sonidos tienen relación directa y en tiempo real con los movimientos.



Fig. 2. David Rokeby, *Very Nervous System*. Ars Electrónica 2009

Aunque esta instalación sonora interactiva consta de cámaras de vídeo, ordenador, sintetizador, luz, altavoces, software para procesar imágenes, etc. la interfaz con la cual el usuario se relaciona, que media con el sistema

técnico, es casi invisible e intuitiva ya que la finalidad del autor era experimentar con la idea de interfaz por medio del gesto:

*«The active ingredient of the work is its interface. The interface is unusual because it is invisible and very diffuse, occupying a large volume of space, whereas most interfaces are focussed and definite. Though diffuse, the interface is vital and strongly textured through time and space. The interface becomes a zone of experience, of multi-dimensional encounter. The language of encounter is initially unclear, but evolves as one explores and experiences.»<sup>4</sup>*

En esta instalación el usuario se relaciona con un conjunto de datos que representan sonidos y el lenguaje que usa para relacionarse e interactuar es el gesto del movimiento que termina por convertirse en una danza, ya sea por la relación que se da entre el gesto y el sonido, como por la necesidad de gesticular con el cuerpo para descubrir nuevas composiciones sonoras, pero de esta manera creando o descubriendo nuevas maneras de moverse. Por la motivación de interactuar con la *máquina* se hace el gesto que, de alguna manera, utiliza la *máquina* para expresar su medialidad.

El gesto puede relacionar dos conceptos que nos interesa vincular a la interacción humano-computadora: lúdica y creación. El gesto tiene la capacidad de ser la unidad mínima de acción expresiva, por lo tanto por medio de gestos se puede construir una obra de arte, como también puede constituir un simple acto lúdico carente de una finalidad más allá del puro disfrute. El gesto es una unidad capaz de multiplicarse y conformar un todo o conformarse como simple unidad, es una latencia, una posibilidad, el gesto en sí mismo es una de las más simples, pero no por ello menos potente, estrategia de creación.

---

4 «El ingrediente activo del trabajo es su interfaz. En contraste con la mayoría de interfaces que son específicas y definidas, esta interfaz es inusual debido a que es invisible y muy difusa, ocupando una gran cantidad de espacio. Aunque difusa, la interfaz es vital y muy texturizada a lo largo del tiempo y el espacio. La interfaz se convierte en una zona de experiencia, de encuentros multidimensionales. Inicialmente el lenguaje de los encuentros es poco claro, pero evoluciona a medida que cada uno explora y obtiene experiencia.» en Rokeby, David, 2010, «Works: Very Nervous System (1986-1990)», [texto on-line] <<http://www.davidrokeby.com/vns.html>> [25/07/2013]

## 1.2. La información como dato

Los datos son representaciones simbólicas que no contienen valor semántico en sí mismos, aun así al ser procesados por una computadora adquieren valor informacional. En el campo de la informática los datos y la información se distinguen de la siguiente manera:

«Con frecuencia se distingue entre información y datos, ya que la primera es el resultado del procesamiento de los datos; o sea, la información se obtiene de la recopilación, análisis o resumen de los datos en forma inteligible o significativa»<sup>5</sup>

El concepto de información ha sido utilizado y estudiado en diferentes campos de estudio, algunos enfocados más hacia el estudio del lenguaje, la comunicación, el conocimiento y otros campos más recientes y técnicos como lo es el de la informática y en concreto la rama de documentación.

Según el punto de vista de cada campo, la información puede ser abordada desde dos perspectivas diferentes: una cualitativa y una cuantitativa.<sup>6</sup>

Cualitativamente el concepto información se puede relacionar con el acto comunicativo donde la información es el *mensaje* que se trasmite, y cuantitativamente es entendido como dato, es decir como una *forma* de representación cuantificable.

El desarrollo de la informática ha repercutido en una noción moderna de la información<sup>7</sup>, la cual entiende la información como una entidad cuantificable y automatizable, en esta noción impera la *forma* sobre el *mensaje*.

---

5 Tejera, Héctor, *Diccionario enciclopédico de informática*, México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1994.

6 Mañas Carbonell, Moisés, «Interacción en espacio-tiempo post Internet: Una propuesta teórico-práctica: "Congratulation we lost the image"» Director: Amparo Carbonell Tatay [Tesis doctoral]. Universidad Politécnica de Valencia, Facultad de Bellas Artes de San Carlos, Valencia, 2006, pág. 14.

7 Breton, Philippe, *Historia y crítica de la informática*, Madrid, Cátedra, 1989, pág. 43.

Dicha noción tiene su antecedente en las ideas que aspiraban a distinguir entre la *forma* y el *sentido*, entendiendo la *forma* como soporte simbólico de un mensaje comunicable y el *sentido* como el significado del mensaje.

Para el tratamiento automatizado de la información, uno de los objetivos principales de la informática, se desarrolló todo un campo de saber que se ha centrado en trabajar la *forma* (el dato); a dicho desarrollo, como apunta Philippe Breton, debemos «la mayor parte de las comunicaciones modernas de comunicación a distancia y de “tratamiento de la información”»<sup>8</sup>

Uno de los aspectos relevantes del tratamiento de la información tiene que ver con el procesamiento y la gestión de grandes cantidades de datos. Existen diferentes tipos de conjuntos de datos, la forma más generalizada de un conjunto de datos se llama bases de datos (BBDD), término que se refiere a:

«Un conjunto de datos estructurado según un determinado modelo de datos<sup>9</sup> y almacenado en soporte informático, al que tienen acceso personas y aplicaciones. La estructuración de los datos en la base permite dotar de contenido semántico a la masa de información»<sup>10</sup>

Para el procesamiento y gestión de las bases de datos existe toda una colección de procedimientos que se engloban en un sistema de gestión de las bases de datos conocido como SGDB (Sistema de Gestión de Bases de Datos), éstas proporcionan funciones eficientes de control y acceso por medio de interfaces de usuario para los diferentes tipos de usuarios de la base de datos, entre los cuales se pueden encontrar usuarios normales no sofisticados, sofisticados y especializados.

También existen conjuntos de datos no estructurados, éstos pueden ser datos textuales o archivos multimedia. Actualmente con el crecimiento ex-

---

8 *Ibíd.*, pág. 44.

9 Un modelo de datos es un conjunto de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones entre los datos, la semántica entre los datos y las restricciones.

10 Martínez Val, José María, *Diccionario enciclopédico de tecnología*, Madrid, Síntesis, 2000, págs. 212-213.

ponencial de datos no estructurados presentes en la web, se ha hecho necesario desarrollar de manera eficiente la recuperación de la información para poder acceder a ellos. En la recuperación de información, a estos datos no estructurados se les trata como documentos, la recuperación de información consiste, a modo general, en localizar documentos relevantes en la búsqueda realizada a partir de palabras clave o documentos de ejemplo. Un ejemplo de esto son los catálogos de biblioteca *online*, los motores de búsqueda de la web, etc.

Una de las repercusiones del desarrollo de tecnologías para procesamiento y gestión de datos es el desarrollo de una técnica llamada minería de datos, la cual consiste en encontrar patrones de comportamientos en grandes cantidades de datos en bruto, dichos patrones pueden ser interpretados como información útil. Esta técnica se aplica hoy en día para encontrar patrones en áreas muy diversas como lo pueden ser la meteorología o el sector empresarial donde se usa, entre otras cosas, para poder prever patrones de conducta del mercado.

Aunque esta técnica parte del procesamiento automatizado de datos, también supone un tratamiento manual, ya que se hace necesario hacer un análisis de las posibilidades de información que se puede extraer de un conjunto de datos, y dicho análisis no es automatizable. La minería de datos va de la mano de la visualización de datos, esta técnica hace uso de representaciones visuales para traducir los patrones de comportamiento de un conjunto abstracto de datos a información visual.

El desarrollo de la visualización de datos por computadora ha supuesto el poder obtener información a partir de una imagen, que a manera de mapa o cartografía permite tener una panorámica de una situación concreta.

Aunque el desarrollo de los procesos que pueden convertir información en datos y viceversa han facilitado y optimizado las comunicaciones, así como también el poder generar conocimiento a partir de gestionar y procesar grandes cantidades de datos, el enfoque predominante hacia la forma (los



datos) de la información como principal preocupación ha llevado a un tratamiento homogéneo de la información, no olvidemos que es en el campo de la informática donde principalmente se han concebido y diseñado los mecanismos para que los usuarios normales gestionemos y accedamos a la información digital.

Ese tratamiento homogéneo debería ponerse en cuestión y desde un contexto donde convergen arte y tecnología como es el nuestro, se hace necesario que a esa noción de la información como procesamiento de datos homogéneo se sume un enfoque reflexivo y crítico, propio del arte, sobre las repercusiones que tiene esta doble realidad de la información, donde por un lado es información automatizada y procesada con máquinas y por otro porta un significado que tiene un sentido para un contexto real.

### **1.3. El dato como objeto cultural**

Hoy en día podríamos afirmar, sin tanto temor, que la cultura se encuentra mediada por las computadoras gracias al hecho de que casi cualquier tipo de información, incluidas las manifestaciones culturales, puede ser automatizada y traducida a datos.

Entre las circunstancias que han favorecido esta mediatización se encuentran el uso extendido y democratizado de computadoras personales y dispositivos móviles, el desarrollo de interfaces gráficas de usuario que han facilitado su uso y el desarrollo de aplicaciones para la creación, modificación, difusión, etc. de objetos culturales digitales como pueden ser imágenes, texto, vídeo, sonido, productos multimedia compilados e interpretados (DVD, websites, etc), etc.

Esta idea del objeto cultural digital que apuntamos, tiene una doble realidad como dato y como significado en un contexto cultural, sobre este tema Lev Manovich reflexiona en su libro *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación*, evidenciando que a este tipo de objetos culturales le son aplica-

bles principios que son posibles con todos los datos informáticos, gracias a su naturaleza numérica.

Para exponer mejor el tema nos gustaría mostrar la siguiente tabla. En ella podemos ver enumerados los principios que evidencian la manera en que los objetos culturales producidos con la mediación de la computadora se ven influenciados por la lógica misma de los datos, estos principios han modificado los conceptos de creación, difusión y almacenamiento tradicionales.

Tabla de los principios de los nuevos medios que establece Manovich	
Principios	Consecuencias
1. Representación numérica	- Los nuevos medios son programables y se les puede manipular algorítmicamente. - Los objetos de los nuevos medios pueden ser descritos en términos formales (matemáticos).
2. Modularidad	- La estructura de los nuevos medios es modular, pueden dividirse o combinarse para formar nuevas estructuras. - La mayoría de los objetos de los nuevos medios son hipermediales <sup>11</sup> .
3. Automatización	- Debido a los principios de representación numérica y modularidad, los objetos de los nuevos medios pueden automatizarse completamente o automatizar tareas específicas. -Se pueden automatizar interacciones entre objetos.
4. Variabilidad	- Los objetos de los nuevos medios tienen múltiples posibilidades formales, es decir infinitas posibilidades de estructurar un mismo contenido (conjuntos de datos).
5. Transcodificación	- Todas las formas culturales mediadas por el ordenador tienen una doble codificación: el código social y el código binario.

Los principios enumerados en la tabla son consecuencias directas del primer principio que establece que gracias a que los objetos culturales de los nuevos medios se componen de código digital, éstos pueden ser descritos en términos matemáticos y ser sometidos a manipulación algorítmica<sup>12</sup>.

11 El término hipermedia se entiende como una extensión del término hipertexto el cual hace referencia a un texto hipervinculado a otros textos. Según George Landow «La expresión hipermedia simplemente extiende la noción de texto hipertextual al incluir información visual, sonora, animación y otras formas de información.» en Landow, George P. *Hipertexto. la convergencia de la teoría crítica, contemporánea y la tecnología*, Barcelona, Paidós, 1995, pág. 25.

12 Manovich, Lev, *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación*, Barcelona, Paidós, 2001, pág. 72.

El principio de transcodificación pone en evidencia que los objetos culturales mediados por la computadora constan de dos capas diferenciadas que se influyen mutuamente. Estas capas son: la capa cultural y la capa informática<sup>13</sup>.

La capa cultural es la estructura que permite que la información pueda ser leída y entendida por los humanos, es decir que conserva su codificación cultural, como por ejemplo una imagen, un texto, un símbolo, etc. Mientras que la capa informática es su representación numérica, lo que permite que pueda ser procesada por una computadora.

«La informatización convierte los medios en datos de ordenador que, según se mire, siguen presentando una organización estructural que tiene sentido para sus usuarios humanos: las imágenes muestran objetos reconocibles; los archivos de texto constan de frases gramaticales; los espacios virtuales quedan definidos por el familiar sistema de coordenadas cartesianas... Pero desde otro punto de vista, su estructura obedece ahora a las convenciones establecidas de la organización de los datos por un ordenador»<sup>14</sup>

Estas dos capas se influyen, la capa informática impone sus lógicas y principios a la capa cultural, permitiendo otras posibilidades de creación, almacenamiento y difusión, así como también impone nuevas maneras de acceso, lectura y/o visualización con respecto a los objetos culturales tradicionales.

Se puede ver cómo la capa informática influye en nuevas posibilidades de manifestaciones artísticas en aquellos proyectos donde se ha usado la computadora como medio en la producción de estas manifestaciones, no siempre se hace uso de todas las posibilidades que supone la capa informática, es decir, no siempre se le aplican algoritmos para programarlos, automatizarlos, modificarlos, etc. pero aun así estos principios siempre están latentes. Un ejemplo donde podemos ver la influencia de la capa informática sobre la capa cultural lo encontramos, entre muchas otras obras, en las que usan la base de datos como material de trabajo, el uso de las bases de datos aprovecha la capacidad de cálculo, el procesamiento rápido, el acce-

---

13 *Ibíd.*, pág. 93.

14 *Ibíd.*, págs. 92-93.

so en tiempo real a través de la red y el almacenamiento posibles gracias a la capa informática, y al mismo tiempo, en la capa cultural, estos datos son convertidos en códigos estéticos para transmitir mensajes específicos.

Para el proyecto *Conversation* (2012) (Fig. 3), Bang Geul Han ha creado una base de datos con 6800 videoclips, donde en cada vídeo clip aparece una pareja sentada y una de las dos personas dice una palabra de una lista de 6800 palabras que la autora ha seleccionado. La obra se crea cuando se rastrea en tiempo real en los mensajes de Twitter las 6800 palabras de la lista, que van activando los videoclips correspondientes a las palabras, creando una película que visualiza, de una manera teatral y casi robótica, un diálogo entre una pareja.



Fig. 3, *Conversation* (2012) de Bang Geul Han

En este proyecto se puede ver como se influyen las dos capas, la informática y la cultural, la capa informática se evidencia estéticamente ya que el diálogo que se crea al yuxtaponer los videoclips es casi robótico y evidencia la naturaleza informática de la obra, pero también esta estética maquinal se usa como metáfora de las relaciones sociales mediadas por las computadoras y las interfaces de usuario de las redes sociales, es decir esta estética que surge de su naturaleza informática se usa para completar el mensaje. Esta obra se ha configurado gracias al uso de la computadora y de la conexión en tiempo real con conjuntos de datos dinámicos, es por lo tanto una creación que se apoya en los principios de la capa informática de

automatización y modularidad para configurarse como objeto de los nuevos medios.

Todas las manifestaciones artísticas y objetos culturales que tienen su forma como dato pueden ser utilizados como materia prima para nuevas creaciones, pueden ser actualizados en cualquier tiempo y lugar, salvo por restricciones técnicas o políticas, hoy en día gracias a internet se pueden distribuir o compartir en red, asimismo también se pueden almacenar, tanto online como localmente. Gracias a su realidad virtual los objetos digitales no son objetos únicos, sino que pueden replicarse, modificarse y distribuirse por la red infinitas veces.

«Con la web, el ordenador se convierte en un instrumento en la historia de los medios audiovisuales: por primera vez, la misma máquina sirve como lugar de producción, distribución y recepción.»<sup>15</sup>

El dato es el material con el que se está construyendo la cultura actual, considero que tiene aspectos positivos sobre todo en la democratización en la gestión de la cultura, en esa posibilidad de crear, recrear y distribuir colectivamente en red a un nivel masivo. Pero habría que pensar también en las consecuencias a todo nivel y cuestionarse sobre cómo se usan este tipo de herramientas y cómo podemos utilizar los medios tradicionales para retroalimentar los nuevos medios y viceversa.

#### **1.4. Los datos como información virtualizada**

Así como en el subcapítulo anterior abordábamos los objetos culturales digitales a partir de su cualidad numérica, en éste analizaremos las implicaciones de esa realidad digital de la información a partir del concepto virtual, reflexionaremos sobre cómo la información automatizada y representada bajo la forma de dato se convierte en información virtualizada.

---

15 Lunenfeld, Peter, «En busca de la ópera telefónica» en AA.VV., *Ars telemática. Telecomunicación, internet y ciberespacio*, Barcelona, Angelot, 1998, pág. 51.

Me centraré en un análisis conceptual del término virtual, para analizar las implicaciones que tiene sobre la manera en que accedemos, visualizamos e interactuamos con la información.

Como lo virtual afecta entre otras cosas las nociones temporales y espaciales de la información y las posibilidades de interacción, quiero introducir el término virtual desde el punto de vista de Pierre Lévy, porque entender la información virtualizada, abre una ventana para entender cómo lo virtual potencia la dinamización de la información y permite múltiples posibilidades formales y de interacción con ésta.

Existen varias acepciones para la palabra virtual, por lo general se suele pensar que es lo contrario a lo real, pero ¿acaso son los objetos de los nuevos medios irreales? Un ejemplo de virtualidad lo encontramos en las palabras, mientras un vocablo como por ejemplo árbol siempre aparece en algún lugar y en algún tiempo, la idea de árbol no se encontrará en ningún lugar, ni en un momento en particular.

«Con todo rigor filosófico lo virtual no se opone a lo real sino a lo actual: virtualidad y actualidad son solamente dos modos diferentes de la realidad»<sup>16</sup>

Una entidad es virtual cuando es capaz de generar varias manifestaciones concretas en diferentes momentos y lugares determinados<sup>17</sup>, es decir que las entidades virtuales no se encuentran ancladas en una relación de tiempo-espacio.

Poner en contraposición lo virtual como multiplicidad, con lo real como unicidad, nos hace entender el cambio de paradigma que ha sido ese proceso de transformación hacia la información virtualizada. Asimismo la realidad de la información virtualizada, puede tener múltiples formas y contextos. Se trata entonces de otro tipo de realidad llamada actualización.

---

16 Lévy, Pierre, *Cibercultura. La cultura de la sociedad digital*, Barcelona, Anthropos, 2007, pág. 33.

17 *Ibíd.*, pág. 33.

La idea de la información virtualizada pone en relieve el acceso a la información como un aspecto relevante. El acceso a la información virtualizada se realiza de manera desterritorializada y asincrónica y el usuario es el que construye su propia actualización, es decir su propio recorrido por la información digital. El concepto virtual unido a la información también hace referencia a esas infinitas posibilidades de recorridos por los datos para leerlos como información.

## 2. Interfaz, cultura y conocimiento: aspectos para la experimentación

### 2.1. Revisión del término interfaz

A través de la búsqueda de nuevas asociaciones del término interfaz con conceptos tan amplios como son la cultura y el conocimiento, se pueden encontrar nuevos puntos de partida para la experimentación en la creación de interfaces.

Se nos hace necesario revisar el concepto interfaz para matizar aspectos necesarios a tener en cuenta a la hora de generar un pensamiento crítico sobre un tema que normalmente se encuentra asociado a lo técnico, pero que hoy en día representa una forma cultural predominante y también una manera de gestionar el conocimiento.

Etimológicamente el término interfaz tiene sus orígenes en el vocablo inglés *interface* el cual deriva de la palabra latina *inter* que significa *entre* y la palabra de origen anglo-francés *face* término relacionado al concepto de *superficie*. En sentido general, interfaz hace referencia a cualquier superficie que forma una barrera común, un punto de encuentro o área de contacto entre objetos, sistemas, etc. de distinta naturaleza.<sup>1</sup>

A lo largo de su historia el término interfaz ha conservado el concepto general de *entre* pero se ha ido matizando según las especificidades del campo en el que se usa. Históricamente podemos ver que la evolución del término ha estado determinada por el desarrollo del campo de la informática.

En el siglo XIX, tiempo en el cual el término hacía sus primeras apariciones, encontramos un primer uso muy específico del mismo, según The Oxford English Dictionary se usaba para referirse a una membrana que separaba algo en dos porciones de la misma materia.

---

<sup>1</sup> Cilleruelo Gutiérrez, Lourdes, «Arte de internet: génesis y definición de un nuevo soporte artístico (1995-200)» Director: Josu Rekalde Izagirre [Tesis Doctoral]. Universidad del País Vasco, Facultad de Bellas Artes, Departamento de Pintura, 2000, pág. 166.



Posteriormente, en los años 60, es adoptado por la informática para referirse, como término especializado, a un dispositivo que garantiza la comunicación entre dos sistemas, no necesariamente humanos, de hecho, en los comienzos de la informática, uno de sus objetivos se centraba en comunicar dos ó más máquinas entre sí. Posteriormente en los años 80, con la aparición de la primera interfaz gráfica, el término interfaz pasó de referirse a un dispositivo físico, capaz de comunicar dos sistemas, a englobar también el conjunto de procesos, reglas y convenciones que permiten la comunicación entre el hombre y las máquinas digitales<sup>2</sup>.

Se pueden encontrar otras acepciones del término interfaz en terrenos tan diversos como las ciencias, el arte, el diseño industrial, las teorías de la comunicación, etc. éstas designan la interfaz como superficies, lugares o mundos de interacciones entre sistemas o entidades. Por ejemplo en el campo de la ciencia, en el año 1998, el bioquímico Otto Rössler desarrolla el concepto de endofísica del que surge una nueva noción de interfaz. *La endofísica es una ciencia que investiga el aspecto de un sistema cuando el observador se vuelve parte de él*<sup>3</sup>, esta ciencia hace evidente el punto de vista del observador a la hora de entender la realidad, siempre observaremos el mundo desde un punto de vista interno (endo) ya que no tenemos acceso al lado exterior (exo). Por lo tanto nuestra experiencia del mundo procede exclusivamente de nuestra interfaz, el mundo es relativo y queda condicionado a nuestra perspectiva como espectadores. Otto Rössler plantea que nuestros límites son los límites de nuestra interfaz.

El teórico Peter Weibel usa las ideas desarrolladas por Otto Rössler para acercar esta noción de *el mundo como interfaz*, a las posibilidades del arte electrónico de proporcionarnos nuevas interfaces para relacionarnos con un mundo virtual que nos da la posibilidad de liberarnos de instancias de realidad, el arte electrónico tiene la capacidad de reproducir modelos de

---

2 Scolari, Carlos, *Hacer clic. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*, Barcelona, Gedisa, 2004, pág. 42.

3 Weibel, Peter, 2001 «El mundo como interfaz» Elementos: ciencia y cultura n° 40, vol. 7 <<http://www.elementos.buap.mx/num40/htm/23.htm>> [25/07/13]

mundo que nos permiten cambiar la posición de observador interno del mundo a la de observador externo del mundo-modelo.

En el campo de las teorías de la comunicación Carlos Scolari revisa las metáforas que se han venido usando para definir y explicar el concepto interfaz con el fin de ampliar e *iluminar* aspectos que han permanecido relegados u ocultos. Entre las metáforas que analiza se encuentran:

- La metáfora conversacional, utilizada comúnmente en el campo del diseño de interfaces de usuario, donde el proceso de interacción es visto como una conversación entre el usuario y la computadora.
- La metáfora instrumental que tomó forma a partir del desarrollo de los entornos gráficos de interacción, donde la noción de diálogo entre el usuario y la computadora se tornó en un diálogo que funciona como un simple envío de ordenes a los objetos para realizar tareas, de ahí que se entienda la interfaz como un instrumento para alcanzar un objetivo.
- La metáfora de la piel más relacionada con el diseño industrial hace referencia al concepto interfaz como la superficie de un objeto, como lo que se encuentra expuesto y con la cual interactuará el usuario.
- La metáfora espacial concibe la interfaz como un espacio donde se contienen las metáforas anteriores, es decir un espacio donde la interfaz es simultáneamente lugar, instrumento y comunicación. Pero además la interfaz se puede concebir como un espacio que se comunica con otros espacios/interfaces a modo de red.

Esta idea de la interfaz como un espacio en red la expuso Pierre Lévy, desde el campo de la filosofía cuando define la interfaz como: «red cognitiva de interacciones» asociando a la idea de interfaz, conceptos como conocimiento y colectividad.

La evolución del término interfaz evidencia los profundos cambios a los que nos hemos visto abocados con el desarrollo de tecnologías computacionales y de comunicación. Las interfaces tecnológicas en dos siglos han pasado de ser un dispositivo físico de conexión a un instrumento de

comunicación en red que permite una interacción colectiva, este proceso evidencia cómo paulatinamente la forma interfaz ha venido ganando terreno e incorporándose en nuestra vida y en nuestra relación con el mundo.

A continuación analizaremos la interfaz a partir de su acepción técnica como espacio de interacción humano-computadora, relacionándola con los conceptos cultura y conocimiento para analizar si la interfaz de usuario, nos permite nuevas maneras de relación, gestión y generación de cultura y conocimiento.

## 2.2. La interfaz: cultura y el conocimiento

«el impacto [de la forma interfaz] en el pensamiento es igual que el impacto de la notación musical o de la invención de la escritura. Las nuevas formas de notación musical no producían nueva música sino que permitían pensar la música de manera diferente y ese nuevo pensamiento generaba un mundo musical distinto»<sup>4</sup>

Los conceptos asociados a la palabra interfaz han ido cambiando de acuerdo con las preocupaciones y el enfoque que cada campo ha dado a la palabra. En el comienzo del desarrollo de interfaces gráficas de usuario los conceptos asociados a esta acepción de interfaz eran probablemente usabilidad y transparencia<sup>5</sup>, ya que el principal objetivo en el desarrollo de este tipo de interfaces era facilitar el uso de las computadoras a casi cualquier persona.

Pero hoy en día usamos interfaces gráficas de usuario con diferentes propósitos, las utilizamos para comunicarnos; para generar y acceder a diferentes tipos de conocimiento; para crear, visualizar, almacenar y distribuir

---

4 Catalá Domènech, Josep M., *La Imagen Interfaz. Representación Audiovisual y Conocimiento en la era de la Complejidad*, Bilbao, Universidad del País Vasco, 2010, pág. 19.

5 El uso del término transparencia puede resultar ambivalente ya que se usa para hablar de algo que no se ve no por ser transparente sino opaco; paradójicamente este término es usado para referirse al ocultamiento de toda la maquinaria que soporta o que permite que funcione un ordenador, el nivel de transparencia es medido por la capacidad de una interfaz de ocultar su naturaleza informática. Carlos Scolari reflexiona de manera crítica sobre el concepto el concepto de transparencia en las interfaces en su libro *Hacer clic . Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*, Barcelona, Gedisa, 2004, pág. 103.

contenidos culturales; etc. Esto nos lleva a pensar que podemos vincular al concepto de interfaz gráfica de usuario conceptos como cultura y conocimiento, para reflexionar sobre lo que supone que la forma interfaz medie en aspectos tan relevantes como la relación de las personas con la cultura.

La «interfaz cultural» es un concepto que apuntó Lev Manovich en su libro *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación*, para explicar que en los nuevos medios, la interfaz es la forma cultural por excelencia, ya que media entre nosotros y la cultura virtualizada.

«Empleo el término *interfaz cultural* para describir una interfaz entre el hombre, el ordenador y la cultura: son las maneras en que los ordenadores presentan los datos culturales y nos permiten relacionarnos con ellos»<sup>6</sup>

Centrar la atención en la interfaz como mediador de la cultura actual, pone de relieve un aspecto crítico y es el hecho de que la interfaz no es una simple membrana o un canal de comunicación sino un espacio simbólico y de interacción, que actúa como un modelo mental que nos impone sus propias lógicas y codificaciones.

«la interfaz moldea la manera en que el usuario concibe el propio ordenador. Y determina también el modo en que piensa en cualquier objeto mediático, al que accede a través del ordenador. Al despojar a los diferentes medios de sus diferencias originales, la interfaz les impone su propia lógica. Por último al organizar los datos del ordenador de unas maneras determinadas, la interfaz nos proporciona unos claros modelos del mundo »<sup>7</sup>

Por otro lado el ordenador ha supuesto una reconfiguración de los medios tradicionales, las interfaces de ordenador mezclan gramáticas propias de medios analógicos como la escritura, los libros, el cine, etc. con gramáticas de interacción por ordenador, como por ejemplo hacer clic en un hipervínculo, seleccionar un menú, etc.

---

6 Manovich, Lev, op. cit., pág. 120.

7 Ibíd., págs. 113-114.

En la *interfaz cultural*, los medios tradicionales se combinan en interfaces de usuario hipermediales donde conviven fácilmente en un mismo espacio virtual imágenes en movimiento, audios, gráficos, textos, fotografías, etc.

Las lógicas espaciales y temporales de los medios tradicionales se transforman, en los nuevos medios la idea de espacio puede hacer referencia a una versión estándar de página, marco o ventana como también puede hacer referencia a una red de hipervínculos que conforman una especie de territorio en potencia que sólo toma forma cuando se recorre, es decir a un espacio que nace de la interacción del usuario con la información contenida en una interfaz. Lo mismo sucede con el tiempo, ya que gracias a la interacción podemos agilizar la búsqueda de contenidos, saltar de un fotograma a otro cualquiera de una película de cine, o en un instante pasar de un texto literario al significado de las palabras contenidas en el texto.

Otro aspecto importante que sobresale del concepto *interfaz cultural* es cómo el poder crear, modificar, compartir, distribuir, almacenar, etc. objetos culturales como datos informáticos ha transformado la manera en que gestionamos la cultura. Jose Luis Brea lo explica haciendo una metáfora de la cultura como memoria RAM, contraponiéndola con la memoria de archivo tradicional para evidenciar el cambio de paradigma en la gestión y producción de la cultura mediada por la computadora:

«Que ella, la cultura, está empezando a dejar de comportarse como, principalmente, una memoria de archivo para hacerlo en cambio como una memoria de procesamiento, de interconexión de datos -y sujetos- de conocimiento.»<sup>8</sup>

Pensar en la *interfaz cultural* como medio que poco a poco va absorbiendo procesos que dan forma a la cultura, nos revela la importancia de reflexionar sobre las interfaces que usamos, sobre sus *modus operandi*, sobre quiénes y porqué las han creado y si pueden ser mejoradas para proponernos otras posibilidades de interacción con la cultura.

---

8 Brea, José Luis, *Cultura RAM. Mutaciones de la cultura en la era de su distribución electrónica*, Barcelona, Gedisa, 2007, pág. 5.

Podemos analizar el concepto de interfaz por su mediación en la construcción y difusión de la cultura, pero también podemos entender la interfaz como modelo de gestión del conocimiento en general. De esta manera se puede pensar en la interfaz como una forma de modelo mental: una manera de acceder al conocimiento, gestionarlo, producirlo, dinamizarlo, etc.<sup>9</sup>

«Los modelos mentales no son construcciones aisladas y estáticas, sino estructuras simbólicas que realimentadas por las nuevas informaciones que la mente va recibiendo y confrontando con los otros modelos ya existentes, se encuentran en un estado de permanente transformación .»<sup>10</sup>

La interfaz es una especie de modelo mental externo y potencializado que permite conectar en red diferentes campos de saber y posibilitar su interacción, generando espacios de producción y transformación de conocimiento.

«El pensamiento interfaz es un pensamiento complejo de carácter multidimensional que está especialmente preparado para producir conocimientos multi, inter y transdisciplinares.»<sup>11</sup>

La interfaz es un modelo mental que se materializa en retóricas hipermediales:

«El pensamiento interfaz se basa en la forma interfaz (que, a su vez, constituye la cristalización del modelo mental correspondiente) es de carácter esencialmente audiovisual, pero su condición compleja le permite establecer una adecuada relación con la escritura, así como con el pensamiento racional basado en los procesos simbólicos. Esta íntima fusión de carácter dinámico entre planteamientos estéticos y simbólicos (entre lo imaginario y lo simbólico) es una de las características más originales de la forma interfaz.»<sup>12</sup>

Es interesante pensar la interfaz como un mecanismo virtualizado para generar conocimiento. La forma interfaz propone un tipo de pensamiento más dinámico y más potente que los medios tradicionales que gestionan el conocimiento como lo pueden ser la escritura, la pintura, el cine, etc. Se

---

9 Catalá Domènech, Josep M., op. cit., pág. 21.

10 Scolari, Carlos, op. cit., 2004, pág. 149.

11 Catalá Domènech, Josep M., op. cit., pág. 22.

12 Ibíd., pág. 22.

pueden apreciar, entre otras, dos diferencias fundamentales de gestión del conocimiento, una es el acceso y otra es la relación objeto-sujeto.

El acceso en los medios tradicionales suponía el conocer y seguir una serie de reglas específicas de cada medio para poder acceder a su contenido, por ejemplo para ver una película había que trasladarse al cine o utilizar un aparato particular para poder verla, asimismo para leer las noticias hacía falta comprar el periódico, etc. hoy en día con una serie de reglas básicas se puede acceder a todo tipo de contenidos con el uso de una computadora y redes de comunicación.

En la relación objeto-sujeto en la mayoría de los medios tradicionales mediaba una distancia física y se trataba por lo tanto de dos entidades diferenciadas: la obra y el espectador. El sujeto en la forma interfaz tiene la posibilidad de configurar al objeto o de modificarlo; la interfaz invita al sujeto a actuar y asimismo contemplar las consecuencias de su actuación, por lo tanto el espectador es también espectáculo.

«lo que antes eran dos espacios distintos y separados (el del sujeto y del objeto, el del espectador y el del espectáculo) que se interrelacionaban a través de esa distancia primordial, ahora se ha convertido en un solo espacio, formado por pliegues que corresponden a la fusión de los elementos anteriores en el interior de un solo espacio compuesto por las relaciones que los distintos pliegues efectúan entre sí»<sup>13</sup>

La forma interfaz tiene grandes posibilidades para permitirnos gestionar el conocimiento, un ejemplo de ello lo podemos encontrar en las interfaces gráficas de usuario que tienen estructura de mapa mental y permiten visualizar e interactuar con texto de una manera conceptual.

La enciclopedia de pago *Visual Thesaurus* de la empresa Thinkmap (Fig. 4), es un tesoro visual que permite crear visualizaciones a manera de mapas mentales de palabras relacionadas por sus definiciones, sus múltiples significados, sinónimos y antónimos.

---

13 Ibíd., pág. 147.

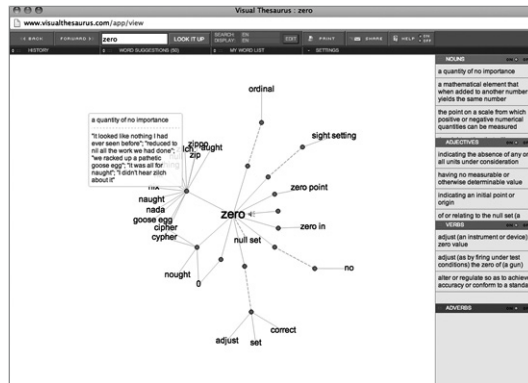


Fig. 4. *Visual Thesaurus* de la empresa Thinkmap

Los mapas mentales son métodos para organizar el conocimiento muy antiguos, su uso data del siglo II A.C., no obstante son herramientas muy poderosas por sí mismos, implementarlos como interfaces gráficas de usuario permite que grandes cantidades de información puedan ser visualizadas conceptualmente.

«A los mapas mentales se les ha llamado la navaja suiza del cerebro. Es una herramienta de pensamiento que está diseñada de la misma forma en que el cerebro piensa. Nosotros pensamos en asociaciones, y el mapa mental también presenta asociaciones. Pensamos en colores, y los mapas mentales tienen colores. Pensamos en conexiones entre diversas partes, y los mapas mentales tienen flechas. Pensamos en dibujos y el mapa mental tiene dibujos. El mapa mental es simplemente la forma en que el cerebro siempre ha pensado, representada en un papel; en lugar de ser sólo una pequeñísima parte de la forma en que piensa el cerebro»<sup>14</sup>

A la hora de experimentar con el diseño de interfaces para la interacción humano-computadora que permitan acceder y gestionar la información, es importante tener en cuenta que la forma interfaz, por su naturaleza multimedia e interactiva, puede ser una herramienta muy eficaz de gestionar el conocimiento y la cultura. Es por esto que parte de la experimentación del diseño de interfaces debería ocuparse en aprovechar estas posibilidades para producir interfaces críticas con el acceso y la gestión a la información.

14 Buzan, Tony, *El Libro de los Mapas mentales*, Barcelona, Urano, 1996.



### 3. Entre la interacción y la lúdica

El acceso de un usuario normal a la información representada como datos se encuentra generalmente mediada por una interfaz de usuario, que es el lugar donde sucede la interacción.

Podemos encontrar diferentes tipos de interfaz de usuario entre las cuales están: interfaces de línea de comandos (CLI) donde el usuario interactúa con la información digital a través de un entorno textual y órdenes escritas; las interfaces gráficas de usuario (GUI) que permiten interactuar con la información digital a través de un entorno gráfico de simulación y las interfaces tangibles (TUI) que permiten interactuar con la información digital a través del medio físico.

Independientemente del tipo de interfaz, se pueden detectar diferentes niveles de interactividad humano-máquina en las interfaces de usuario mediadas por representaciones visuales, sonoras, etc., Claudia Giannetti diferencia tres niveles:

1. Sistema mediador: interacción de reacción simple, normalmente binaria.
2. Sistema reactivo: interacción de selección, por medio de la cual se puede acceder multidireccionalmente a informaciones multimedia para la ejecución de procesos predeterminados por el sistema.
3. Sistema interactivo: tipo de interacción que permite que el receptor pueda actuar también como emisor. Es un tipo de interacción de contenido donde el «interactor» dispone de un mayor grado de manipulación e intervención para manipular la información digital contenida o generar nuevas informaciones.<sup>1</sup>

Cuando hablamos de un sistema interactivo hacemos énfasis en la posición del usuario, de los tres sistemas expuestos por Giannetti, este sistema es el

---

<sup>1</sup> Giannetti, Claudia, *Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, Barcelona, L'Angelot, 2002, pág. 119.

único que nombra «interactivo» y es el único que involucra al usuario como emisor (interactor). Diseñar un sistema interactivo supone que la interfaz tenga una estructura abierta y que el diseñador de la interfaz contemple en su diseño la posibilidad de que el usuario pueda actuar completándola o modificándola.

«Una obra interactiva, que permita la integración del espectador, tiene que disponer necesariamente de una estructura abierta, que facilite este acceso. Esto significa una ruptura con el sistema tradicional secuencial, una ruptura con la estructura definida y acabada de la obra de arte objetual.»<sup>2</sup>

Se trata de permitir que el usuario se convierta en interactuador a partir de su propia actividad creadora, no sólo en observador o paseante. En este caso el autor/diseñador no produce un objeto cerrado, sino que provee los mecanismos y las herramientas que garantizan la participación del usuario/espectador y su posibilidad de relacionarse de manera dinámica con la información contenida, sobre esta idea Lev Manovich reflexiona diferenciando la tarea del diseñador de interfaces al artista visual de medios tradicionales:

«La tarea del diseñador de interfaces no se limita simplemente a presentar una cantidad limitada de información de la manera más eficaz posible, como sería el caso del diseñador de una invitación, de la maqueta de una revista o de un cartel. La nueva tarea consiste en crear una estructura eficiente y herramientas para trabajar con información arbitraria, una información siempre cambiante y creciente. Por consiguiente, si el diseñador vanguardista trataba de dividir el mensaje siguiendo una jerarquía definida –encabezamiento principal, encabezamiento secundario, etc.- , la IGU<sup>3</sup> suministra en cambio al propio usuario herramientas para la organización jerárquica de datos arbitrarios. [...] De este modo, los principios de la nueva tipografía y del diseño moderno se han convertido en principios de los podríamos llamar **metadiseño**: la creación de herramientas que pueden ser empleadas por el mismo usuario para organizar la información sobre la marcha.»<sup>4</sup>

---

2 Giannetti, Claudia, 2004, «El espectador como interactor. Mitos y perspectivas de la interacción» [texto on-line] <[http://artmetamedia.net/pdf/4Giannetti\\_InteractorES.pdf](http://artmetamedia.net/pdf/4Giannetti_InteractorES.pdf)> [16/08/13]

3 Siglas de Interfaz Gráfica de Usuario.

4 Manovich, Lev, 2002 «La vanguardia como software» , [texto on-line] Artnodes <<http://www.uoc.edu/artnodes/espai/esp/art/manovich1002/manovich1002.html>> [21/08/13]

Otro punto de vista para entender la interactividad a un nivel estructural es pensar en la relación usuario/contenido, el usuario de alguna manera se encuentra contenido virtualmente en la interfaz y desde esta posición puede ayudar a editar, modificar, manipular, es decir configurar o reconfigurar ese espacio que lo contiene. Derrick de Kerckhove considera que la interactividad debería concebir al usuario como coautor del contenido:

«La primera ley de la interactividad consiste en que el usuario da forma o proporciona el contenido, aprovechando el acceso no lineal para hacer una selección de los programas, o responsabilizándose completamente del contenido como suministrador fiable de contenidos. [...] Marshall McLuhan dijo bromeando “si el medio es el mensaje, entonces el usuario es, en realidad, el contenido”.»<sup>5</sup>

Los niveles de interactividad inciden en la relación usuario-información ya que no es lo mismo navegar por contenidos preestablecidos (walk through), como sucede con un CD-ROM, DVD, etc. que interactuar con contenidos que cambian según el comportamiento del usuario, como sucede con los videojuegos. No es lo mismo interactuar de manera que se pueda modificar el contenido con lo que se interactúa, como por ejemplo en la interfaz de una enciclopedia colaborativa, que modificar la interfaz o ayudar a crearla a partir de gestos, como veremos más adelante en el subcapítulo HCI como creación.

Existen diferentes grados de interacción que van desde la navegación hasta la creación y su diferencia fundamental se da en que la relación convencional autor-contenido-espectador se transforma, gracias a la interacción como creación, hacia una nueva relación autor/usuario-contenido-usuario.

Se puede reflexionar sobre la interacción humano-computadora a partir de la práctica, proponiendo estrategias alternativas de interacción con la información que permitan estructurar y crear contenidos.

A continuación listaremos algunas estrategias surgidas de la reflexión crítica sobre los mecanismos de interacción propios de una interfaz gráfica de

---

<sup>5</sup> Kerckhove, Derrick De, *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web*, Barcelona, Gedisa, 1999, pág. 43.

usuario, estas estrategias se pueden implementar en el diseño de interfaces experimentales, para permitir que el usuario interactúe con el contenido de la interfaz de manera estructural.

Dichas estrategias son:

- Facilitar herramientas de edición de la jerarquía, codificación y estructuración de la información e incluso de la interactividad. Así como también habilitar las opciones de edición colectiva en red.
- Habilitar la posibilidad de yuxtaponer o enfrentar visualmente información asincrónica.
- Proponer visualizaciones de la información a modo de cartografías que puedan estructurar y codificar los usuarios.
- Hacer del mapa mental una herramienta aplicable en la creación de visualizaciones de datos, donde se pueda relacionar conceptualmente, contextualmente, temporalmente, etc. la información.
- Subvertir las gramáticas de interacción estandarizada como lo son el acceso a la información a partir de formularios, botones. Implementar el gesto en la interacción, donde el gesto se convierta en interfaz y permita acceder, editar y crear información.

Estas estrategias a modo general tratan de implementar herramientas de gestión y creación para los usuarios de interfaces con las cuales accedemos y gestionamos la información. Pero existen otras estrategias a implementar que pueden encontrarse en manifestaciones artísticas que han indagado en la interacción con el espectador, y proponen otra relación usuario/espectador-contenido/obra.

Los inicios de esas estrategias se encuentran en las vanguardias artísticas donde conceptos como juego o lúdica han sido utilizados para proponer maneras alternativas de hacer un arte donde la relación obra/espectador se dinamice por medio de la participación. El concepto de juego ha sido usado para subvertir, ironizar, criticar, cambiar las reglas, inventar nuevas situaciones, hacer participe a los espectadores de la creación de las obras,

etc. Más adelante, en el siguiente capítulo, ahondaremos sobre el concepto juego, sobre la relación juego-interactividad y su uso en las manifestaciones artísticas.

### **3.1. Lúdica y juego como estrategia interactiva**

Relacionar la lúdica a la interacción humano-computadora supone abrir un campo de experimentación amplio que repercute en la transformación de la experiencia del usuario y por consiguiente en la relación usuario-información.

Para hablar de la lúdica se hace necesario hacer una revisión del concepto juego, con el interés de poder responder a la pregunta ¿qué puede aportar lo lúdico al diseño de la interacción?

Debido a que existen diversos estudios sobre el juego en campos diferentes, como las ciencias, las humanidades, etc. este concepto ha ido adquiriendo diferentes acepciones, por lo que se hace necesario encontrar una definición de juego que ayude a enfocar los aspectos que más interesan relacionar con la interacción.

Uno de los aspectos más interesantes del juego es su capacidad de crear espacios temporales-espaciales con su propia lógica que no necesariamente tiene que ver con la vida real. Johan Huizinga, un antropólogo alemán, que a finales de los años 30 realizó un relevante estudio sobre el juego, lo define como:

«una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma, va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la consciencia de ser de otro modo en la vida corriente»<sup>6</sup>

---

6 Huizinga, Johan, *Homo ludens*, Madrid, Alianza, 2008, pág. 45.

El juego permite crear un espacio paralelo con el único fin de ser de *otra manera* que en la vida real. En este espacio es posible inventarse reglas transgrediendo otras, transformando o creando nuevas maneras de relacionarse con la realidad.

«Esta forma de darle la vuelta a cualquier situación, esta capacidad de sobrepasar la línea hacia uno y otro lado – de transgredir, ignorar o inventarse las reglas, de trampear– demuestra que la naturaleza flexible e irreverente del juego es capaz de transformar cualquier disciplina o territorio, trascendiendo y subvirtiendo sus significados originales para dotarlos de un nuevo poder: la capacidad de plantear las preguntas de siempre desde un “ángulo” completamente distinto»<sup>7</sup>

Aplicar una actitud lúdica a un acto común deviene en la transformación de la experiencia de dicho acto, permite la creación de otros puntos de vista, y otras maneras de percibir. De ahí que una interacción humano-computadora lúdica puede tener la capacidad de transformar las reglas comunes en la relación humano-computadora y puede ampliar o modificar experiencias convencionales con todo tipo de información digital.

El cómo aplicar estrategias lúdicas a la interacción puede ser abordado desde dos perspectivas, por un lado permitir la interacción humano-computadora a partir de un gesto (un acto) lúdico realizado por parte del usuario, y por otro lado utilizar estas estrategias en el diseño de la interfaz para subvertir reglas convencionales de uso o construir nuevas reglas, cuestionar los mecanismos de interacción, generar participación colectiva, etc. En la primera perspectiva el gesto lúdico lo realiza el usuario de la interfaz, mientras que en la segunda es el diseñador de interfaces que usa el juego como estrategia para configurar la interfaz.

Un ejemplo de gesto lúdico como interfaz lo encontramos en el proyecto *Rope revolution* (2011) de Tangible Media Group del MIT Media Lab, en el cual se usa una cuerda para interactuar con la computadora, se ha de-

---

7 Baigorri, Laura, «I Will not Make Any More Boring Art. Subvirtiendo elitismo y banalidad» en Berger, Erich, et al. *Homo Ludens Ludens*. Gijón, Laboral Centro de Arte y Creación Industrial, 2008, pág 24.

sarrollado un software que reconoce una gran variedad de gestos que se pueden hacer con la cuerda como saltar, tirar, enrollar, etc.

Si tenemos una cuerda para gesticular y de esta manera comunicarnos con la máquina, todo lo que podamos hacer con la cuerda, dentro de unos ciertos límites técnicos, es posible traducirlo a datos, por lo tanto tenemos una interfaz (la cuerda) que nos permite interactuar de manera más creativa y lúdica; por otro lado la relación humano-computadora se vuelve más intuitiva, casi transparente.

Otro ejemplo de este tipo de proyectos donde la lúdica es una estrategia de interacción es *Clay Tone* (2007) de Eri Waranabe, Yuta Hanzawa y Masa Inakage, un instrumento para generar sonidos a partir al moldear arcilla de colores, sucede lo mismo que en ejemplo anterior, el gesto de moldear la arcilla se amplía para crear sonidos, pero las posibilidades de jugar con la arcilla son infinitas y esta posibilidad creativa de jugar con la arcilla amplía la experiencia de interacción humano-computadora.

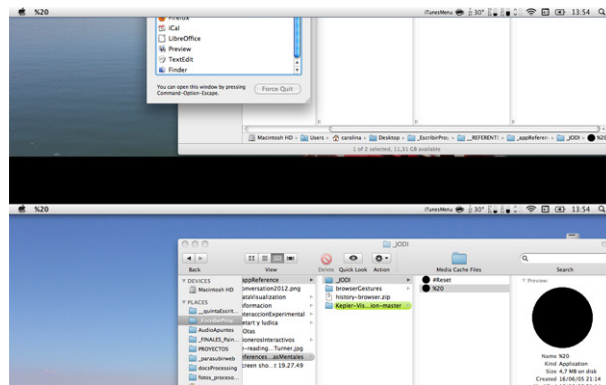


Fig. 5. OSS de JODI

Para la lúdica como estrategia creativa en el diseño de interfaces de usuario, se pueden encontrar ejemplos en algunas de las prácticas de artistas del Net.art, como lo son los trabajos del colectivo JODI que trabaja con la idea de la pérdida del control por parte del usuario, transgrediendo las lógicas de interacción e incluso negándolas. Un ejemplo de esto es su obra OSS<sup>8</sup> (Fig. 5), donde por medio de diferentes aplicaciones se cambia el

8 Disponible en: <http://oss.jodi.org/os.html>

aspecto y la interacción habitual del sistema operativo mac, sin ninguna advertencia previa, creando la ilusión de un fallo importante del sistema. Esta estrategia es a modo de broma pesada, que abre un espacio de incertidumbre y de desestabilización ante la pérdida de control, es un juego que juegan los autores (JODI) pero que al final no tiene repercusiones reales sobre el sistema, ya que se trata solo de una ilusión técnica.

No es lo mismo usar una interfaz que nos permita interactuar con la información por medio de secuencias de acciones rápidas y familiares, que interactuar con gramáticas que desconocemos, que nos desconciertan o que nos proponen usar nuestros gestos para interactuar de manera lúdica. Experimentar maneras alternativas de interacción mediadas por la lúdica y el juego nos hace conscientes del sistema en el cual nos encontramos inmersos, el tiempo y espacio es usado de manera diferente permitiendo generar consciencia de nuestra presencia dentro de él, de nuestras acciones y de las posibilidades de la interfaz.

### **3.1.1. Antecedentes de la lúdica como interacción**

Si pensamos en la relación juego-interacción podemos encontrar los primeros referentes en las vanguardias artísticas. El juego se introduce en las manifestaciones artísticas de vanguardia con el interés de democratizar la creación artística. Muchos artistas que utilizaron estrategias lúdicas para su creación lo hacían con el fin de diluir la frontera arte/vida, en algunas ocasiones el juego podía sustraer al espectador de la contemplación para llevarlo a la acción.

Las primeras relaciones conscientes entre el arte y el juego aparecen en vanguardias como el Dadá, donde uno de sus propósitos era el de rebelarse contra las convenciones artísticas y literarias y para esto el juego se convirtió en un aliado.



«el Dadá representaba un tipo de libertad totalmente ecléctica de experimentación, consagraba el acto de jugar como la más alta actividad humana y sus principales herramientas eran la posibilidad y el azar»<sup>9</sup>

El surrealismo, que surge influenciado por las tácticas dadaístas, también utiliza el juego como estrategia para crear, un ejemplo lo encontramos en los cadáveres exquisitos, éstos son juegos de creación colectiva de textos, dibujos o collage (su estrategia puede ser aplicada a cualquier tipo de creación), que se crean secuencialmente, cada participante crea una parte de un todo conociendo solo una pequeña parte anterior de ese todo, el cadáver exquisito es al mismo tiempo un trabajo colectivo y anónimo.

Más adelante muchos artistas vincularon la lúdica en sus trabajos, movimientos como el Fluxus en sus manifiestos hablan de la importancia del jugar para crear un arte libre, divertido, sin pretensiones y democrático.

Muchas de las obras creadas por los artistas fluxus podrían considerarse interfaces lúdicas ya que creaban objetos de todo tipo que usaban la noción de juego para invitar a la interacción con el espectador.

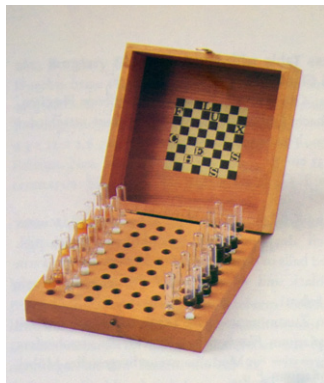


Fig. 6. *Time Chess* (1968-69) de George Maciunas



Fig. 7. *Sound Chess* (1965) de Takako Saito

Un ejemplo de esto son las variadas versiones del juego de ajedrez de los artistas fluxus que proponían nuevas maneras de interacción con la interfaz del tablero de ajedrez, como por ejemplo la obra *Time Chess* (1968-69) de

<sup>9</sup> Hughes, R. *The Shock of the New*. New York, Random House, 1980, pág. 61. Citado por Coterón Sánchez, Lara, «Arte y videojuegos: mecánicas, estéticas y diseño de juegos en prácticas de creación contemporánea» Director: Jaime Munárriz Ortiz [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Dibujo II, Madrid, 2012, pág. 54.

George Maciunas (Fig. 6) que reemplaza las fichas por relojes de arena o *Sound Chess* (1965) de Takako Saito (Fig. 7) transforma en tablero en instrumento sonoro.

Tal vez uno de los artistas fluxus donde el concepto juego se halla más presente en su obra es Robert Filliou, utilizaba el juego como estrategia de creación y como componente conceptual para cuestionar sus propios mecanismos, alguna de sus obras se basaban en la transgresión de las reglas del juego para generar situaciones incongruentes, como por ejemplo en su obra *Leeds Game* (1976) (Fig. 8) que trata de un juego de cartas donde el valor de cada una puede verse en el anverso y reverso pero los jugadores juegan con los ojos vendados, por lo tanto son los espectadores los únicos que pueden ver las cartas.



Fig. 8. *Leeds Game* (1976) de Robert Filliou

Para Filliou el juego como forma artística “se transforma en un mecanismo de deconstrucción y de distanciamiento del lenguaje capaz de hacer surgir una nueva sensibilidad”<sup>10</sup>. Es el juego el que posibilita encontrar un estado de ánimo creativo, por tal razón el juego permite que cualquiera pueda crear. Su obra *Permanent Creation Tool Box No. 2* (1969) (Fig. 9) refleja esta idea, se trata de un caja de herramientas con objetos de madera con los que el público puede jugar a construir cualquier cosa. Esta obra también cuestiona el papel del espectador como visualizador/actuador.

<sup>10</sup> Filliou, Robert, *Robert Filliou: Genio sin talento*, Barcelona, Museu d'Art Contemporani de Barcelona, 2003, pág. 145.



Fig. 9. *Permanent Creation Tool Box No. 2* (1969) de Robert Filliou

Otra manifestación artística donde el juego tenía relevancia como estrategia creativa y como resistencia al sistema de poder, era el situacionismo.

En los trabajos de los situacionistas el juego como estrategia se hace evidente en prácticas como el *detournement* y la deriva, donde se usa la contradicción y el azar para proponer nuevas situaciones. Estas posturas tienen una clara equivalencia con la idea de juego como transgresor y como creador de nuevas posibilidades.

Los situacionistas defendían la idea fusionar el juego con la vida ya que el juego permitía una experimentación permanente de novedades lúdicas y promulgaban que el elemento competitivo, tan difundido en el concepto de juego, desapareciera:

«El elemento competitivo tendrá que desaparecer para dejar paso a una concepción realmente colectiva del juego: la creación en común de ambientes lúdicos elegidos. La separación crucial que tenemos que superar es la que se establece entre juego y vida corriente, que entiende el juego como una excepción aislada y provisional.»<sup>11</sup>

El proyecto *New Babylon* (1959-74) de Constant Nieuwenhuys (Fig. 10) consta de maquetas donde se representan las ideas situacionistas del *nuevo urbanismo*<sup>12</sup>. *New Babylon* es un lugar cambiante y laberíntico que se

11 Artillería Inmanente, 2012, «“Notas Editoriales” del primer número de la Internacional Situacionista (junio de 1958)», [texto on-line] <<http://artilleriainmanente.blogspot.com.es/2012/04/notas-editoriales-del-primer-numero-de.html>> [27/07/13]

12 Consultar en: <<http://www.sindominio.net/ash/is0109.htm>>

va construyendo como producto del juego de las personas que lo habitan. *New Babylon* no está dividida por avenidas o ciudades, es una unidad conformada por redes. Es un pueblo de nómadas a escala planetaria, donde bajo un gigantesco y único techo se construye colectivamente una residencia temporal formada por elementos desplazables, la cual se encontraría en constante remodelación.



Fig. 10. *New Babylon* (1959-74) de Constant Nieuwenhuys

*New babylon* es un reflejo de la vida convertida en juego. Este proyecto propone una nueva interfaz para el modelo de ciudad, y la ciudad como una interfaz cambiante y adaptativa, una interfaz *responsive*, que se va configurando gracias a la interacción lúdica de las personas que la recorren y la habitan.



Fig. 11. *Reunion* (1968)

Una obra representativa del concepto lúdica interactiva es el proyecto *Reunion* (1968) (Fig. 11) organizado por John Cage. Se trata de una perfo-

ce donde Marcel Duchamp y John Cage jugaban al ajedrez con un tablero electrónico que permitía producir sonidos con el movimiento de las fichas. El sonido se desplazaba por el espacio donde se encontraba el público en relación a los movimientos espaciales de las fichas de ajedrez.

*Reunion* es un buen ejemplo de la lúdica como interacción, donde la acción de jugar ajedrez opera como entrada de datos y deviene en una respuesta sonora, en la creación de una ambiente sonoro.

Estas manifestaciones artísticas que usaban la lúdica y el juego, presentan al espectador la obra de arte como una provocación creativa que invita a imaginar e incluso a crear. El artista no usa un lenguaje exclusivo, no da un mensaje cerrado, invita a completarlo y sugerir nuevos mensajes. Estas manifestaciones artísticas son algunas de las primeras en invitar a interactuar al espectador desde el mundo cotidiano y con el lenguaje natural e instintivo del juego.

En las prácticas artísticas que nacen a partir de la fusión entre arte y tecnología y bajo el nombre de Net.art se encuentran proyectos que cuestionaban las maneras de interacción convencional con la información presente en la red y lo hacían usando también tácticas lúdicas, uno de éstos es el proyecto *Web Stalker* (1997) del grupo IOD (fig. 12) formado por Matthew Fuller, Colin Green y Simon Pope. Se trata de un navegador web (Browser) que utiliza el código html de las páginas de internet para rastrear sus hipervínculos a otras páginas y representar gráficamente las conexiones entre éstas, de manera que los círculos representan las URL y las líneas los enlaces.

Sobre *Web Stalker* el teórico Alex Galloway escribe:

«En una ventana paralela, el web stalker mapea exhaustivamente todas las páginas enlazadas a la elegida -y las enlazadas secundariamente a cada una de éstas, y así al infinito, aumentando exponencialmente el número de páginas "mapeadas" y finalmente mostrando esa cartografía abstracta de enlaces ante el usuario. Por supuesto, las páginas jamás son mostradas al usuario como en un

navegador convencional -netscape o explorer, quizás al único que se parece es al explorador textual Linx-; en vez de presentadas visualmente, lo que hace el stalker es diagramarlas o mapear su compleja relación intertextual.»<sup>13</sup>

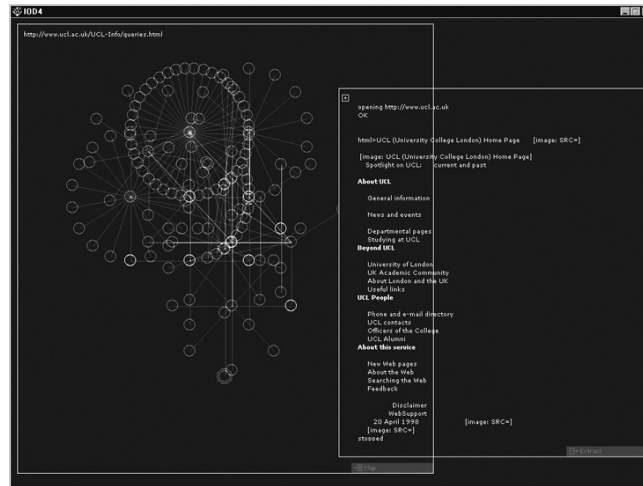


Fig. 12. *Web Stalker* (1997) del grupo IOD

Este proyecto cobra importancia por su temprano interés, en el año 1997, en proponer maneras alternativas de interacción a los navegadores convencionales, *Web Stalker* utiliza una estrategia visual, que a modo de mapa, muestra la complejidad de la red, permitiendo una visión de conjunto de las relaciones existentes entre los elementos que forman el conjunto de páginas web hipervinculadas. En este mapa el usuario puede saltar de territorio en territorio, sabiendo previamente la relación en el espacio virtual de la red. *Web Stalker* se aprovecha de la *capa informática* de la información contenida en la web, es decir su código html, para generar un navegador no convencional para interactuar con la información contenida en la red.

Otro proyecto experimental, del Net.art, que de manera irónica y subvirtiendo la interacción de una interfaz gráfica de usuario convencional plantea un tipo de navegación sin clics, es el realizado por Igor Stromajer titulado *Unfortunately, 180.north - gps art* (2000) (Fig. 13), en esta obra el usuario sólo podrá navegar por el contenido del sitio colocando la dirección exacta de la página, ingresando en la barra de navegación el nombre exacto del archivo HTML.

13 Alex, Galloway, «Nuevos interfaces, nuevo soft, nuevas redes». Aleph, <<http://aleph-arts.org/pens/interfaces.html>> [15/08/13]



Esta obra utiliza el concepto de GPS ya que la interacción está basada en la localización, el usuario deberá saber en todo momento la dirección URL del documento HTML donde se encuentra y hacia dónde se dirige, ya que no puede usar la estandarizada navegación por enlaces, botones y menús. El usuario debe remontarse a la interacción por medio del texto, propia de las primeras interfaces de usuario.

Start time	End time	Azimuth	Elevation	Occlazs	Occltop	Occlbot	Occlmed	Occlid
Apr 08, 2001 23:49:43	Apr 23, 2001 21:50:41	0	0	90	200000	100000	800000	600000
Apr 20, 2001 21:50:42	Apr 26, 2001 22:14:58	0	0	90	200000	100000	100000	500000
Apr 25, 2001 20:14:56	Apr 26, 2001 19:35:47	0	0	90	130000	200000	750000	500000
Apr 26, 2001 19:35:48	Apr 23, 2001 20:21:17	0	0	90	130000	200000	750000	500000
Apr 27, 2001 20:21:18	Apr 28, 2001 21:20:12	0	0	90	110000	200000	750000	500000
Apr 28, 2001 21:20:13	Apr 28, 2001 18:50:39	0	0	90	110000	200000	200000	500000
Apr 29, 2001 18:50:39	May 03, 2001 03:57:22	180	0	50	110000	200000	200000	500000
May 04, 2001 03:57:23	May 05, 2001 19:30:05	0	0	50	110000	200000	200000	500000
May 05, 2001 19:30:06	May 05, 2001 19:31:02	0	0	70	110000	200000	200000	500000
May 05, 2001 19:31:03	May 18, 2001 00:04:57	180	0	70	110000	200000	200000	500000
May 18, 2001 00:04:58	Jun 06, 2001 18:37:57	0	0	70	110000	200000	200000	500000
Jun 06, 2001 18:37:58	Jun 06, 2001 18:40:42	0	0	90	200000	100000	800000	500000
Jun 08, 2001 18:40:43	Jun 15, 2001 17:24:09	0	0	70	110000	200000	200000	500000
Jun 15, 2001 17:24:10	Jun 16, 2001 17:24:10	180	0	70	110000	200000	200000	500000
Jun 16, 2001 17:24:11	Jun 16, 2001 17:24:17	180	0	90	100000	100000	750000	500000
Jun 16, 2001 17:24:18	Jun 16, 2001 17:51:48	0	0	90	100000	100000	750000	500000
Jun 16, 2001 17:51:49	Jun 26, 2001 15:53:53	0	0	90	100000	200000	200000	500000
Jun 26, 2001 15:53:54	Jun 26, 2001 15:54:18	0	0	90	200000	100000	800000	500000
Jun 26, 2001 15:54:17	Jun 27, 2001 15:08:12	0	0	90	100000	200000	200000	500000

Fig. 13. *Unfortunately, 180.north - gps art* (2000) de Igor Stromajerl

Estas maneras alternativas de interacción proponen relaciones diferentes con la información, invitan a cuestionarse los mecanismos de interacción estándar y proponen interacciones lúdicas que permiten que el usuario experimente de otra manera la interacción humano-computadora.

### 3.1.2. HCI<sup>14</sup> como creación

La idea de interacción humano-computadora como creación hace referencia a las interfaces que permiten que el usuario tome una posición creativa, además de facilitar la comunicación humano-computadora, dicha interacción creativa se potencia al utilizar el gesto como interfaz, donde el gesto es el lenguaje de la interfaz que termina por convertirse en la interfaz misma.

En los siguientes proyectos podemos evidenciar que el gesto de dibujar construye la interfaz, de esta manera el usuario tiene la capacidad de crear parte de la interfaz e interactuar con su propia creación. Esta selección de

14 Siglas de *Human computer interaction*, interacción humano computadora.

proyectos relacionados con el dibujo esta motivada por la práctica de este proyecto final de máster, en la cual hemos implementado el gesto de dibujar en el desarrollo de las interfaces experimentales.

El proyecto *Drawn* (2006) de Zachary Lieberman (Fig. 14) ejemplifica la idea del gesto de dibujar como interacción lúdica, este proyecto consiste en una instalación interactiva donde hay una mesa con papel, tinta para dibujar y una pantalla, el usuario realiza un dibujo que se captura con vídeo y por medio de un software se reconoce, este dibujo se muestra en una pantalla y el usuario puede interactuar con sus manos sobre el dibujo visualizado en la pantalla, moviéndolo y jugando con él. Esta interfaz es intuitiva y permite al usuario interactuar con sus creaciones, permitiéndole cierta libertad y expandiendo la experiencia del dibujar.



Fig. 14. *Drawn* (2006) de Zachary Lieberman

*Drawn* convierte en datos el dibujo para traducirlo en un objeto virtual que de alguna manera cobra vida e interactúa con su propio creador.

En el campo de los videojuegos, en concreto videojuegos *indie*, podemos encontrar varios proyectos que usan este tipo de estrategia de interacción, uno de ellos es el juego *LineRider* (2006) de Boštjan Čadež (Fig. 15), publicado por Inxile Entertainment<sup>15</sup>.

Es un juego 2D con una interfaz muy simple donde los usuarios dibujan con el ratón una o más líneas por las que se desliza un hombrecito a bordo de

<sup>15</sup> Consultar en: <<http://www.maniacworld.com/line-rider.htm>>



un trineo una vez que el jugador pulsa el botón *play*. El juego incluye simulaciones físicas por lo que el dibujo realizado por el jugador debe cumplir con unas mínimas condiciones para que el personaje no se caiga del trineo.

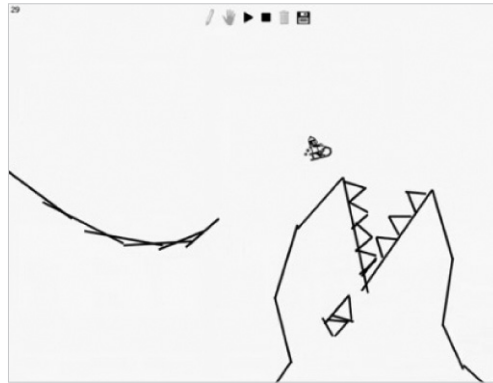


Fig. 15. *LineRider* (2006) de Boštjan Čadež

Este juego se escapa de las conocidas gramáticas de interacción, y con una simple excusa propone al usuario una actitud creativa, donde se le permite la posibilidad de configurar el espacio, el territorio que va a habitar, a su antojo.

Así como la interacción humano-computadora puede convertirse en creación, también dicha creación puede ser subvertida, por el mismo diseñador de la interfaz con fines más críticos y reflexivos. Siguiendo por la línea de las interfaces de dibujo el siguiente proyecto, que es más un ejercicio de clase, subvierte la lógica de la interactividad normal de una aplicación de dibujo por computador y, de alguna manera, altera el gesto de dibujar realizado por el usuario, promoviendo así un cambio de percepción temporal-espacial.

El proyecto *Fugpaint* (1999) (Fig. 16) de Ben Fry<sup>16</sup> consiste en un simple programa de dibujo donde en algún momento de la interacción, la lógica se pierde. Hay momentos en que podemos hacer trazos normales, pero hay otros momentos inciertos donde el simple gesto de hacer un trazo genera un comportamiento inesperado que se refleja en el mismo trazo que se está dibujando o en los otros ya trazados. Esta transgresión de la lógica del

16 Consultar en: <<http://benfry.com/fugpaint/>>

programa de dibujo abre un espacio temporal, ya que al tiempo normal de interacción se le suma el del suceso indeterminado que tendrá lugar. Y el espacio estático del lienzo se reconfigura como un espacio en movimiento.

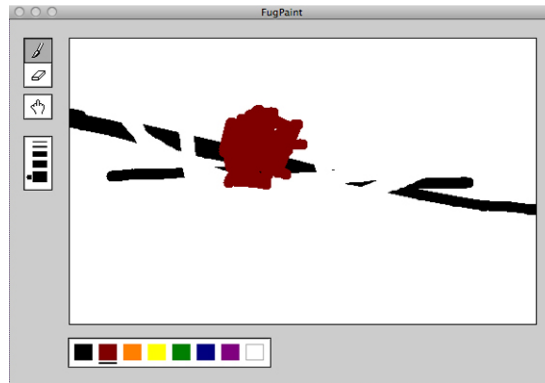


Fig. 16. *Fugpaint* (1999) de Ben Fry

Nos encontramos ante la necesidad de experimentar y proponer nuevas relaciones con la información digital, y el juego con sus lógicas de experimentación, de azar, de posibilidad, de transgresión, etc. puede constituir una estrategia para abordar la creación de nuevas interfaces y de nuevas interacciones que ayuden a cuestionar los mecanismos de la visualización de datos y la relación con la información que de ellos se desprende. El uso del gesto también puede ser otra herramienta eficaz de permitir que usuario se integre con la interfaz manteniendo una interacción ya no tanto reactiva como creativa. El objetivo sería proponer la HCI como creación para interactuar con la información, para acceder a ella y para generar conocimiento.

### 3.2. Visualización de datos como un punto de partida

Podemos esbozar el significado de la visualización de datos a partir de contrastar el término *ver* con el término *visualizar*. Según la definición del diccionario de la Real Academia de la Lengua Española *ver* es «Percibir por los ojos los objetos mediante la acción de la luz.» mientras *visibilizar* es «Hacer visible artificialmente lo que no puede verse a simple vista..».

Esto evidencia uno de los aspectos más interesantes de la visualización y es el hecho de que en el proceso de la visualización se precisa de un *medio*,

de un *artificio*. También nos lleva a preguntarnos por cómo se construye este *artificio* y qué implicaciones tiene que medie entre nosotros y los datos.

Este artificio que se construye para poder ver, conceptualmente tiene una relación directa con la idea de mapa. La visualización de datos tiene la capacidad de representar, cartografiar visualmente un territorio abstracto, intangible y virtual. Mapear los datos supone convertirlos en información y hacerlos visibles en actualizaciones. Para Deleuze y Guattari, el mapa es un concepto más amplio y plenamente aplicable al mapa de un territorio virtual:

«El mapa no reproduce un inconsciente cerrado sobre sí mismo, lo construye. [...] El mapa es abierto, conectable en todas sus dimensiones, desmontable, alterable, susceptible de recibir constantemente modificaciones. Puede ser roto, alterado, adaptarse a distintos montajes, iniciado por un individuo, un grupo, una formación social. Puede dibujarse en una pared, concebirse como obra de arte, construirse como acción política o como una meditación.»<sup>17</sup>

La visualización de datos por lo tanto comparte la naturaleza flexible del mapa al que hace referencia Deleuze y Guattari. Las visualizaciones de datos se pueden entender como cartografías dinámicas para gestionar la información, abiertas, desmontables, ampliables, etc.

Cuando hablamos de visualización de datos hacemos referencia a cualquier visualización de datos mediada por una computadora. Pero hoy en día hablar de visualización de datos también hace referencia a la disciplina que se encuentra en auge gracias al acceso gratuito y más democratizado de herramientas de programación gráfica y de interacción y herramientas de creación multimedia. Así como también al acceso libre a bases de datos *online*.

La visualización de datos como disciplina se centra en el estudio de la representación visual de los datos y las maneras de interactuar con grandes cantidades de información permitiendo aumentar las capacidades de cog-

---

17 Deleuze, Gilles; Guattari, Félix, *Rizoma*, Pre Textos, Valencia, 1977, pág. 29.

nición de fenómenos concretos al pasar de lo abstracto a la capacidad comunicativa de una imagen<sup>18</sup>. Esta disciplina combina estrategias y técnicas de la estadística, analítica, el diseño gráfico y de interacción y la minería de datos.

Otro aspecto decisivo en el desarrollo de interfaces para visualizaciones de grandes cantidades de datos es el fenómeno de superproducción de datos. Un concepto ligado a esto es Big Data, concepto desarrollado por Bernard Marr que hace referencia a la capacidad tanto de coleccionar como de analizar inmensas cantidades de datos que se generan hoy en día a nivel global.<sup>19</sup> El concepto Big Data hace hincapié en la cantidad de datos que se generan y son accesibles, en la velocidad en que se generan dichos datos y circulan por la web, en la variedad de información que se produce y en la dificultad que supone conseguir información veraz y ordenada.

Existen visualizaciones de datos de todo tipo de información<sup>20</sup> desde científica hasta cultural, desde información de tipo estadístico hasta la información que se genera en las redes sociales, es decir todo lo que puede convertirse a datos puede traducirse, representarse y por lo tanto visualizarse.

Las características de este tipo de visualizaciones es que son abordadas desde una perspectiva más cercana a la estadística que busca la cuantificación de los datos, donde las estrategias gráficas que se usan son similares para tratar cualquier tipo de información como científica, comercial,

---

18 De Vicente, José Luis, 2007, *Visualizar: trazando una estética de los datos*, [video on-line] <[http://medialab-prado.es/article/video\\_conferencia\\_visualizar\\_trazando\\_una\\_estetica\\_de\\_los\\_datos\\_](http://medialab-prado.es/article/video_conferencia_visualizar_trazando_una_estetica_de_los_datos_)> Medialab Prado, Madrid, 95min. 16 seg. [12/06/2013]

19 Copp, Emily, 2013, «What is Big Data?» [Blog]. ConceptShare <<http://www.conceptshare.com/2013/06/what-is-big-data/>> [15/08/13]

20 Pueden consultarse en las siguientes plataformas y páginas web algunos proyectos de visualización de datos:

- Página web sobre proyectos de visualizaciones de datos y recursos de Interactive Things, estudio de diseño y tecnología de Zurich: <<http://datavisualization.ch>>
- Página web del portafolio de trabajos de bestiario, empresa barcelonesa especializada en visualizaciones de datos: <<http://www.bestiario.org/>>
- Página web del diseñador David McCandless: <<http://www.informationisbeautiful.net/>>
- Página web de los proyectos de visualización de datos de Ben Fry <<http://benfry.com/projects/>>

social, etc. Otra característica es el nivel de interacción que permite, el cual está enfocado sobre todo en la navegación.

Podemos encontrarnos visualizaciones de datos científicos como por ejemplo la interfaz diseñada por Jer Thorp (fig. 17) en 2012 donde se pueden visualizar los datos recolectados por la aeronave espacial Kepler de la NASA sobre la existencia de exoplanetas<sup>21</sup>,

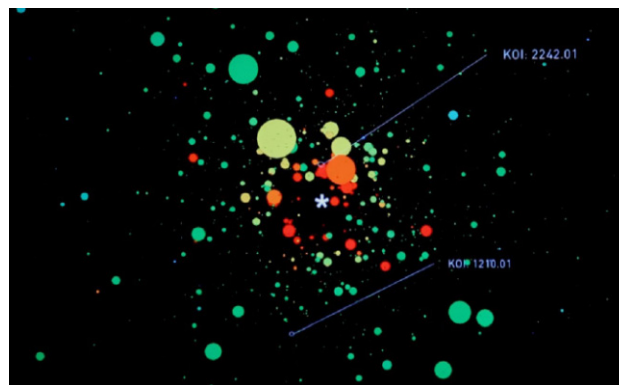


Fig. 17. Interfaz de visualización de datos de la misión Kepler de la NASA.

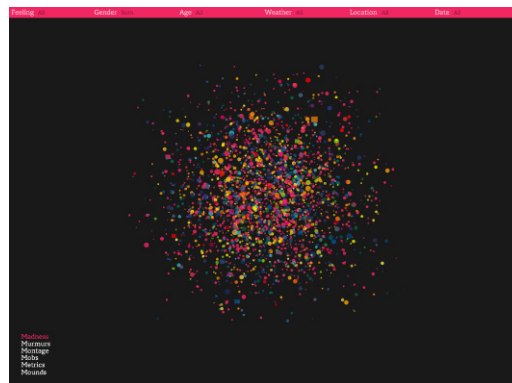


Fig. 18. *We feel fine* (2005) de Jonathan Harris y Sep Kamvar.

Así como también podemos ver visualizaciones de sentimientos, resueltos gráficamente de manera muy parecida, en el proyecto llamado *We feel fine* (2005) (Fig. 18) de Jonathan Harris y Sep Kamvar, que permite visualizar dinámicamente sentimientos (representados por colores) previamente almacenados en una base de datos a partir del rastreo de las frase *I feel* o

<sup>21</sup> El código fuente del visualizador de datos ha sido realizado con Processing y se encuentra disponible en: <http://blog.blprnt.com/blog/blprnt/data-in-an-alien-context-kepler-visualization-source-code>

*I am feeling* en varios blogs, los sentimientos se almacenan relacionados con otros datos como la fecha, la hora, el tiempo, la edad y el sexo de la persona que ha publicado la frase, permitiendo de esta manera encontrar patrones de comportamiento.

Otra característica de la visualización de datos es la capacidad de *datificar*, es decir volver cuantificable cualquier tipo de información cultural, social, etc. Un ejemplo de esto lo encontramos en este proyecto *TextArc: Ulyses* (2009) de W. Bradford Paley (fig. 19). que toma textos literarios como datos y crea visualizaciones que permiten encontrar patrones.



Fig. 19. *TextArc: Ulyses* (2009) de W. Bradford Paley.

Esta visualización interactiva generada usando *TextArc*<sup>22</sup>, da detalles del uso que James Joyce da a las palabras en su libro *Ulises*, en esta visualización se pueden ver qué palabras se usan más, además de permitir la interacción con las palabras para ver su contexto dentro del libro.

Las visualizaciones de datos permiten extraer información de datos abstractos a partir de representaciones visuales, información que de otra manera no podría adquirirse, por esta razón la visualización de datos es una disciplina interesante para gestionar y producir información.

---

<sup>22</sup> *TextArc* es una herramienta experimental, diseñada por W. Bradford Paley, para producir visualizaciones de texto no usuales que permitan obtener una visión de conjunto de una cantidad de texto sin formato.

Pero a pesar de que la visualización de datos por ordenador permite un diseño de interacción donde es posible experimentar e indagar con sus posibilidades, por lo general se utiliza a un nivel bajo, es decir la interacción suele servir para navegar a través de la interfaz y se subordina a la visualización. Un ejemplo de esto es *Newsmap* (2004) (Fig. 20) de Marumushi.

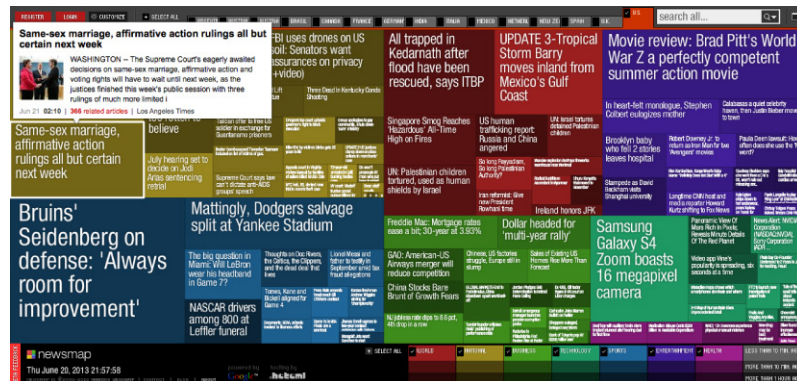


Fig. 20. *Newsmap* (2004) de Marumushi.

*Newsmap*, es una aplicación diseñada para visualizar principalmente noticias *online* en tiempo real utilizando la plataforma Google News, uno de los objetivos de este proyecto es poder contraponer noticias de diferentes lugares del mundo (sólo 15 países) para descubrir patrones sobre cómo se informa a nivel global.

*“Newsmap’s objective takes that goal a step further and provides a tool to divide information into quickly recognizable bands which, when presented together, reveal underlying patterns in news reporting across cultures and within news segments in constant change around the globe.”*<sup>23</sup>

La interacción con la información que permite esta interfaz, se centra en activar o desactivar las opciones de visualización, se pueden hacer búsquedas de palabras clave entre las noticias de los países seleccionados y saltar a la página de la noticia. A pesar de ser una interfaz gráfica muy interesante a la hora de permitir visualizar las noticias por relevancia y así

23 «El objetivo de *Newsmap* lleva esa meta más lejos y provee una herramienta para dividir la información en bandas que se pueden reconocer rápidamente, y cuando se presentan a la vez, se observan patrones subyacentes en los reportajes de noticias entre diferentes culturas y entre segmentos de constante cambio en todo el planeta.» En Marumushi, 2012, «*Newsmap*» [texto on-line] <<http://marumushi.com/projects/newsmap>>



poder saber de un vistazo el predominio de ciertos temas por encima de otros y reconocer patrones de comportamiento de las noticias, la interacción se queda a un nivel de navegación, lo cual no es una desventaja pero ¿qué pasaría si pudieramos implementar una interactividad a un nivel más alto, a un nivel estructural?

Se puede responder a esta pregunta exponiendo otro proyecto que también cuestiona los modos de visualización de la información, se trata del proyecto *re-reading the news* (2002) de Myron Turner titulado (Fig. 21).

Se trata de una interfaz que permite editar la portada de periódicos *online*, utilizando la información contenida en el código HTML de las portadas como datos en crudo para que el usuario pueda reorganizar el texto y las imágenes y crear su propia visualización.

Esta interfaz permite reflexionar sobre la manera en que nos relacionamos con la información proponiendo un nivel de interacción más alto, donde el usuario puede modificar la visualización de manera estructural estableciendo su propio orden y jerarquía.



Fig. 21. *re-reading the news* (2002) de Myron Turner.

Este *gesto* del usuario de editar el orden preestablecido de un periódico (este tipo de objeto cultural que orbita entre lo tradicional y lo digital), tiene



la capacidad de sustraer al usuario de la pasividad del espectador y llevarlo a otro nivel, al de actuador.

Visualizar datos con la computadora ha supuesto que la visualización no sólo se relacione con el *ver* sino también con el *actuar*, la interacción posible con los datos convertidos en información pueden ampliar la noción de visualización, lo visual es una forma muy potente de generar conocimiento pero puede ser aun más potente si se le concede al usuario un espacio crítico donde, por medio de la creación, es capaz de decidir sobre la estructura y la codificación visual de los datos que visualiza.



**CORPUS PRÁCTICO**

## 1. Introducción a la práctica

Toda la práctica que se ha desarrollado a lo largo de este proyecto de investigación ha sido con un enfoque experimental y guiada por la intuición y el interés de hacer tangible nuevas posibilidades de interacción, desde un principio no ha habido un camino marcado a recorrer, más bien todo lo contrario, la práctica ha sido una búsqueda por concretar un camino, entre los muchos posibles caminos que iba encontrando.

Para el desarrollo práctico del proyecto se llevó a cabo un proceso en el cual se intentaba de manera gradual ir alcanzando una serie de objetivos. En primera instancia el objetivo principal era resolver la interacción humano-computadora por medio del gesto de dibujar. En segunda instancia el objetivo se centraba en configurar una interfaz experimental que permitiera al usuario interactuar de una manera lúdica y por medio del gesto con información digital. Y por último, y para poder alcanzar los objetivos anteriormente citados, profundizar en el lenguaje de programación gráfica Processing<sup>1</sup> para poder desarrollar una interfaz de usuario.

Todo el proceso de experimentación se resume en la concreción de dos prototipos, los cuales tuvieron diferentes fases de desarrollo y de resolución de problemas tanto técnicos como conceptuales. Cada fase supuso una serie de retos a alcanzar y de toma de decisiones las cuales estuvieron centradas en encontrar respuestas asequibles a los problemas que iban surgiendo para poder seguir avanzando hacia la culminación de los objetivos.

El plantearse una práctica experimental de interfaces que implementen el gesto como interacción abre muchos interrogantes técnicos, por eso, desde un principio, se establecieron algunos parámetros que se mantuvieron hasta el final de la práctica.

---

<sup>1</sup> Processing es un lenguaje de programación gráfica de código abierto, que ha sido construido a partir de una versión simplificada del lenguaje de programación Java.

Un parámetro fue el uso del gesto de dibujar y el otro fue el uso del color como entrada de datos. Se utilizó el gesto de dibujar por ser un acto lúdico, intuitivo y creativo, y se utilizó el color como entrada de datos porque servía para introducir variables reconocibles por la computadora pero que al mismo tiempo daba al usuario la posibilidad de usarlo de manera simbólica. En este caso el color es el punto de conexión entre la capa tecnológica y la capa simbólica de la interfaz, ya que para la computadora el color es un dato numérico mientras que para las personas tiene la capacidad de significar.

El primer prototipo se titula *Paint to music*, es una interfaz de usuario que permite dibujar con colores y al mismo tiempo, en tiempo real, traducir estas composiciones de color a composiciones sonoras.

El segundo prototipo se titula *Color to data*, utiliza la interfaz de dibujo por computadora desarrollada en el prototipo anterior para mediar entre la búsqueda y visualización de datos en una enciclopedia *online*.

El primer prototipo intenta resolver técnicamente la pregunta ¿cómo hacer del gesto de dibujar una interacción humano-computadora? y el segundo prototipo intenta responder ¿cómo se puede implementar el gesto de dibujar para interactuar con información digital?

## **2. Prototipo *Paint to Music***

### **2.1. Descripción conceptual**

«el *ludus* propone al deseo primitivo de retozar y divertirse unos obstáculos arbitrarios renovados perpetuamente; inventa mil ocasiones y mil estructuras donde encuentran satisfacción a la vez el deseo de relajamiento y la necesidad de que el hombre no parece librarse; la de utilizar como puro desperdicio el saber, la aplicación, la habilidad y la inteligencia...»<sup>2</sup>

---

2 Caillois, Roger. *Los juegos y los hombres: la máscara y el vértigo*. Fondo de Cultura Económica, 1994, pág. 64.

Para este primer prototipo el objetivo principal a nivel conceptual se centraba en la búsqueda de una estrategia de interacción que permitiera al usuario tener una experiencia lúdica y creativa. Esta estrategia se centraba en el uso del gesto como interacción, donde el gesto libre y espontáneo del usuario lo llevara a la creación de algo no necesariamente complejo ni pretencioso, como por ejemplo crear composiciones sonoras.

Para poder alcanzar el objetivo principal se crearía una interfaz experimental que le diera la posibilidad al usuario de modificar o ayudar a crear la interfaz a partir del gesto de dibujar, de este modo la interfaz sería más una herramienta para la creación que una interfaz para navegar por contenidos específicos.

## **2.2. Descripción técnica**

Este prototipo es una interfaz de usuario donde al dibujar con un pincel (real o virtual) y con diferentes colores, los dibujos son traducidos en tiempo real a composiciones sonoras por medio del reconocimiento de los colores, las coordenadas espaciales de los trazos y el ancho del trazo.

Para la resolución de los objetivos técnicos iniciales se desarrollaron dos versiones de interfaz, una del tipo TUI (interfaz tangible de usuario) con visión por computadora y otra interfaz del tipo GUI (interfaz gráfica de usuario) con una interfaz gráfica.

Las dos interfaces tienen en común la misma traducción dibujo-sonido y se diferencian básicamente por el tipo de interacción que plantean. En la primera interfaz, de tipo tangible, el usuario no tiene contacto con ningún dispositivo tecnológico, sólo interactúa por medio del gesto de dibujar con un pincel y pinturas sobre papel. En la segunda interfaz, el usuario interactúa con una interfaz gráfica que le permite dibujar por computadora y para esto utiliza, además de la interfaz gráfica, la interfaz física de la computadora y el *mouse*.

Pueden verse los vídeos de las dos versiones del prototipo *online*<sup>3</sup> y también se incluyen en el CD anexo.

### 2.2.3. Traducción dibujo-sonido

Para la traducción dibujo-sonido, se utilizó la estructura de una partitura para banda u orquesta (Fig. 22) donde los instrumentos se organizan verticalmente, mientras en horizontal se disponen los sonidos, donde en un mismo compás (configurado como una columna) pueden sonar simultáneamente diferentes instrumentos.

instrumentos

Grandioso 69

compases

Fig. 22. Fragmento de partitura de música para Banda sinfónica

3 Pueden verse en: <http://carolinavallejo.x10.mx/paintMusic.html>

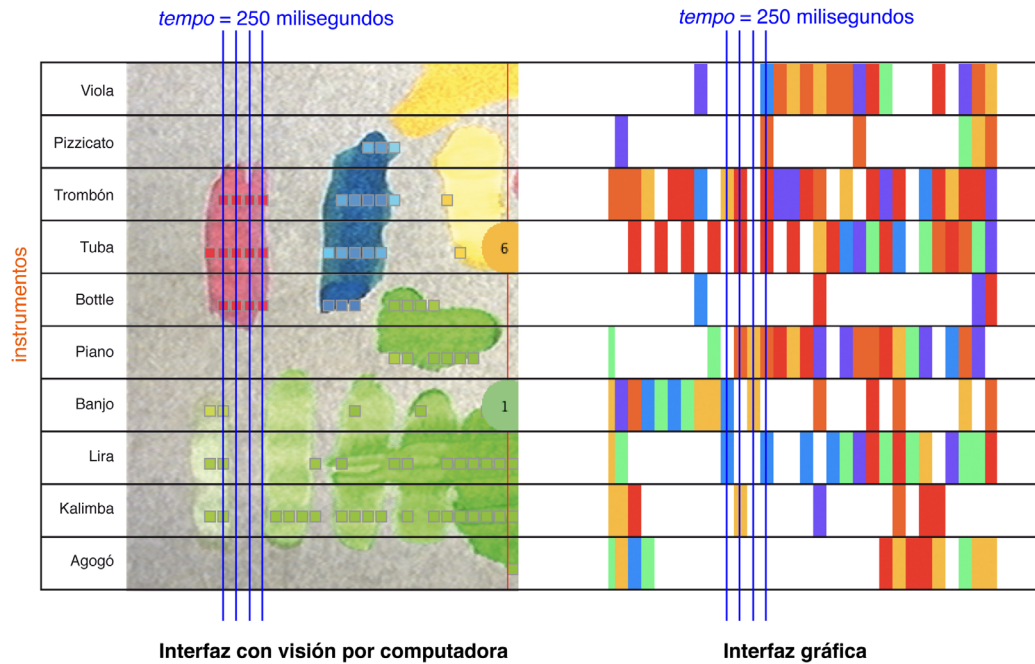


Fig. 23. Diseño del prototipo a modo de partitura musical

El software tras capturar el dibujo realizado por el usuario con la videocámara, lee la imagen y la simplifica por sectores convirtiéndola en una rejilla de 10 filas por 40 columnas. La traducción se realiza cuando el software detecta un color de los 6 colores previamente configurados, dependiendo del color el sonido será de una nota determinada de la escala pentatónica<sup>4</sup>, dependiendo de su ubicación vertical en la rejilla el sonido será el de un instrumento específico y si el color ocupa más de una celda el sonido se expandirá o contraerá.

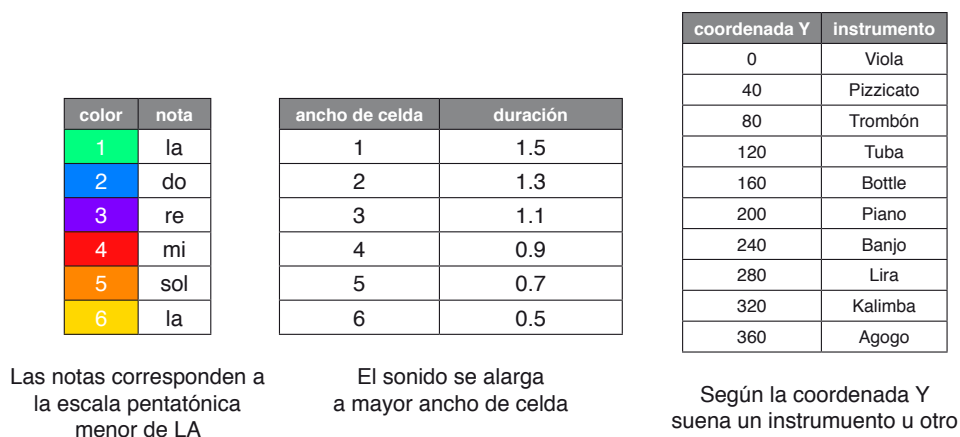


Fig. 24. Tablas de las traducciones

<sup>4</sup> La escala pentatónica menor de LA, está conformada por seis notas: LA, DO, RE, MI, SOL y LA.



En la figura 24 se pueden ver las traducciones del color, del ancho de celda y la relación de la posición en vertical con el instrumento que sonará.

La lectura del dibujo se realiza verticalmente, por columnas que comprenden 10 píxeles de ancho, una cabeza lectora va leyendo de izquierda a derecha a una velocidad de 250 milisegundos y cada lectura rastrea la presencia de colores que serán traducidos a sonidos.

## 2.3. Versión 1.0: Interfaz con visión por computadora

### 2.3.1. Descripción técnica específica

La interfaz la componen diferentes elementos: una mesa de luz donde en su interior se sitúa la cámara de vídeo, una lámpara, una computadora con el software desarrollado para esta interfaz, una pantalla o proyector, altavoces, pinturas de colores, pincel y papel (Fig. 25).<sup>5</sup>

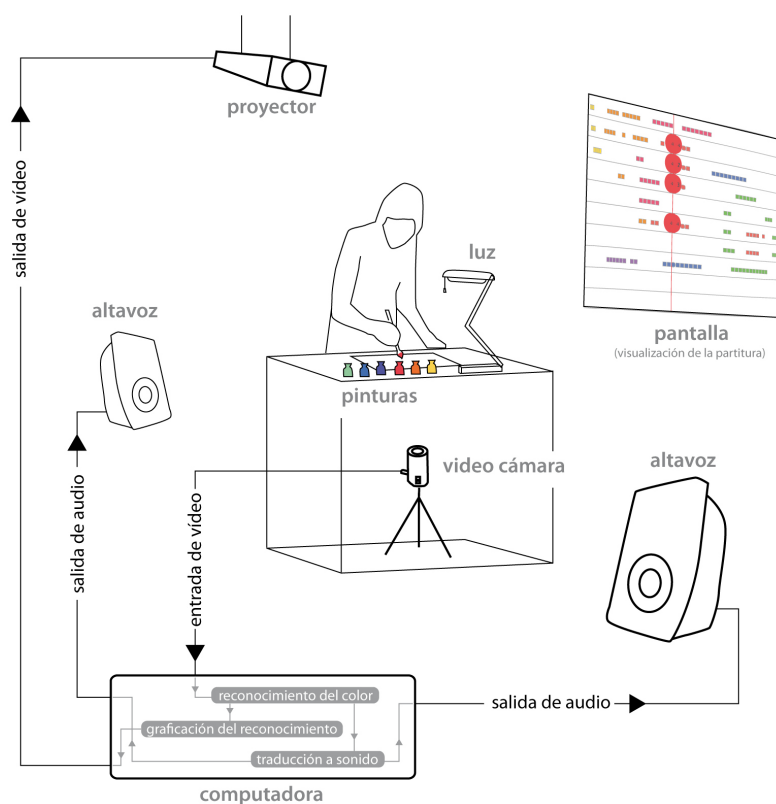


Fig. 25. Diagrama del montaje técnico para una futura instalación

5 Se puede ver una imagen del montaje de prueba en los anexos.

El usuario dibujará sobre una hoja de papel con un pincel sobre una mesa, en la mesa tiene a su disposición 6 pinturas de diferentes colores. La parte de la mesa que soporta el papel es de vidrio para que desde abajo una videocámara capte la imagen del dibujo, la videocámara se encuentra conectada a la computadora y la imagen de la captura de vídeo son los datos de entrada del software que hará el reconocimiento de los colores para la posterior traducción a sonidos, los sonidos saldrán de la computadora a los altavoces. De la computadora también saldrá en datos de vídeo hacia un proyector o pantalla, una visualización que representa el reconocimiento de los colores, su traducción a datos, el desplazamiento de la cabeza lectora y la lectura por columnas de los sonidos (Fig. 26).

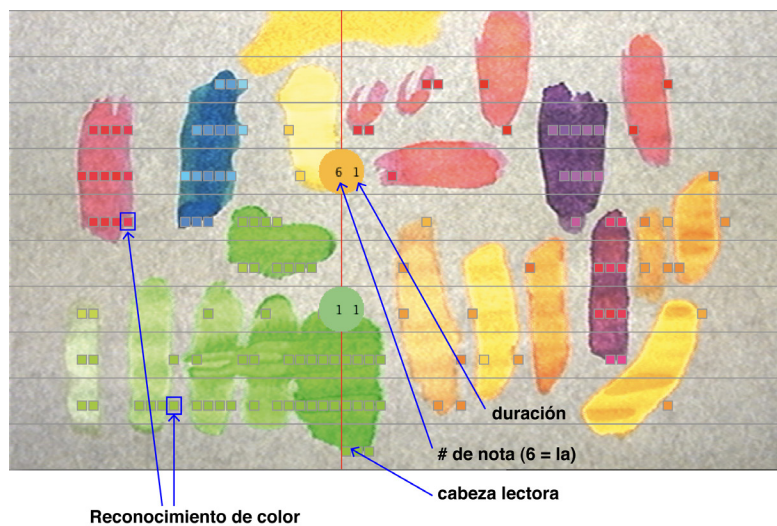


Fig. 26. Imagen de la visualización.

Para el desarrollo del software de esta interfaz utilicé Processing 1.5.1, junto con librerías externas. Para el tratamiento de la imagen de vídeo, utilicé la librería OpenCv<sup>6</sup>, y para el tratamiento del sonido y configuración del pulso<sup>7</sup> utilicé la librería de sonido Beads<sup>8</sup>.

Los sonidos utilizados son archivos tipo mp3. Han sido utilizados un total 60 sonidos, correspondientes a seis notas de la escala pentatónica para

6 OpenCv es una librería de código abierto especializada en visión por computadora y en el procesamiento a tiempo real de imágenes y vídeo.

7 El pulso en música es una unidad básica que se emplea para medir el tiempo.

8 Beads es una librería para la creación y tratamiento del sonido en Processing.

cada uno de los diez instrumentos. Estos archivos han sido creados con el programa de notación musical Finale 2011.

### 2.3.2. Diseño de interacción

Para poder interactuar con la interfaz el usuario necesitará experimentar con los dibujos y así descubrir tres aspectos que le ayudarán a controlar la interfaz: primero que el color representa a una nota determinada, segundo que la posición de la mancha de color hará que suene un instrumento u otro y por último descubrir que la longitud de trazo cambia la duración del sonido de la nota.

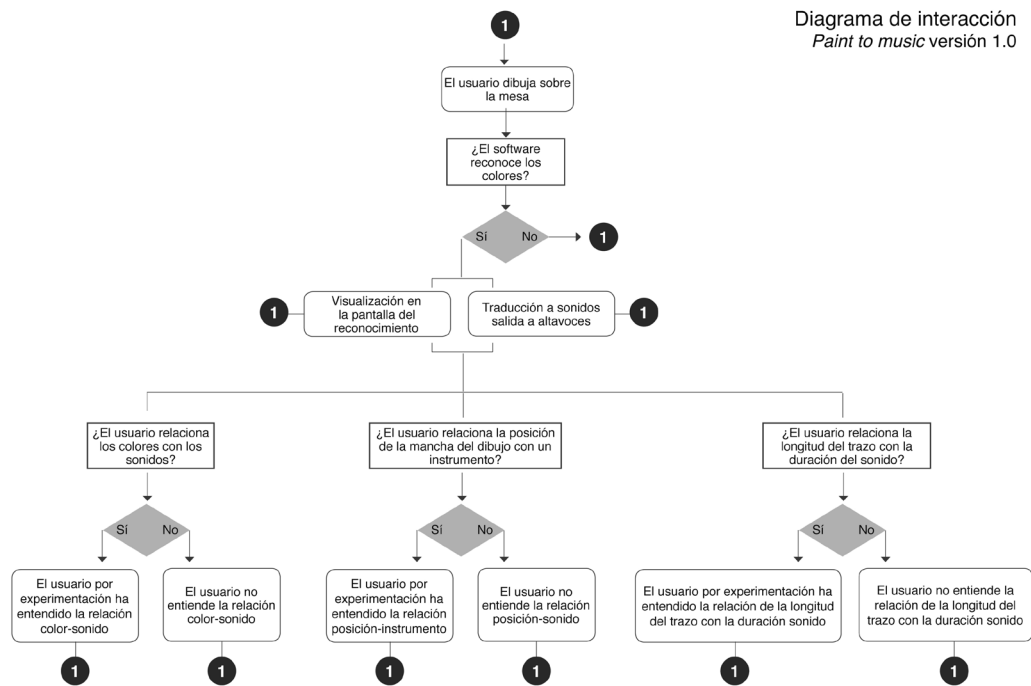


Fig. 27. Diagrama de interacción de *Paint to music* versión 1.0

### 2.3.3. Conclusiones específicas

Este primer planteamiento del diseño de la interfaz evidenció las dificultades técnicas que suponían desarrollar un prototipo de estas características. El problema más acusado era el relacionado con el reconocimiento óptimo del color, el cual dependía de la iluminación, la calibración de la cámara y su posicionamiento y el tipo de pintura. El mayor inconveniente fue encon-

trar una pintura que al secarse fuera traslúcida y el color se mantuviera estable. Las pinturas utilizadas no dieron buenos resultados, las pinturas acrílicas no traslucían bien la luz y las acuarelas líquidas cambiaban de tono al secarse y algunos colores como el amarillo y el naranja terminaban siendo casi idénticos, todo esto afectaba considerablemente la detección del color.

El desarrollo de este primer prototipo llevó el desarrollo de la práctica a una disyuntiva, por un lado terminar todo el desarrollo técnico de esta interfaz y ponerla en funcionamiento superando las dificultades técnicas, o por otro lado seguir experimentando con otro tipo de interfaz que permitiera la relación gesto-dato implementando el gesto como interacción.

Teniendo en cuenta que poner a punto este tipo de interfaz suponía resolver problemas técnicos que requerían una inversión de tiempo importante, decidí continuar con el desarrollo de otro tipo de interfaz, donde pudiera plantear la misma interacción lúdica por medio del gesto de dibujar, es por este motivo que dejé en este primer estadio de desarrollo esta interfaz y proseguí con el diseño de una interfaz gráfica con la cual pudiera limitar los problemas técnicos sólo al desarrollo del software.

A pesar de que esta interfaz se ha quedado en un primer estadio de resolución técnica, ha permitido constatar que este tipo de interfaces “transparentes” que alejan al usuario de toda la complejidad tecnológica, pueden potenciar el uso del gesto como interacción humano-computadora. En las primeras pruebas se podía percibir que la relación gesto-dato era simple, intuitiva generando una interacción muy efectiva. No doy por concluido este primer desarrollo ya que me parece que tiene muchas posibilidades.

## **2.4. Versión 2.0: Interfaz gráfica de usuario**

### **2.4.1. Descripción técnica específica**

El objetivo inicial del diseño de esta segunda versión del prototipo se centraba en hacer una interfaz gráfica de usuario (GUI) que incorporara los

aspectos más básicos de una aplicación de dibujo por computadora, dichos aspectos son: un espacio blanco a modo de lienzo, una paleta básica de colores y la herramienta de borrar.

Esta interfaz gráfica (Fig. 28) está configurada visualmente a modo de ventana rectangular dividida en dos. En la parte izquierda se encuentra la zona de dibujo, esta zona comprende un espacio en blanco que a modo de lienzo es el lugar donde el usuario podrá realizar el dibujo, en la parte inferior se encuentra una paleta de 6 colores, un botón *random* y un botón para borrar todo el dibujo. Al lado derecho se encuentra una ventana de visualización en tiempo real de los sonidos.

Una línea negra delgada, a modo de cabeza lectora va recorriendo de izquierda a derecha el *lienzo* a una velocidad de 250 milisegundos, una vez llega al final del lienzo vuelve a empezar haciendo *loop*.

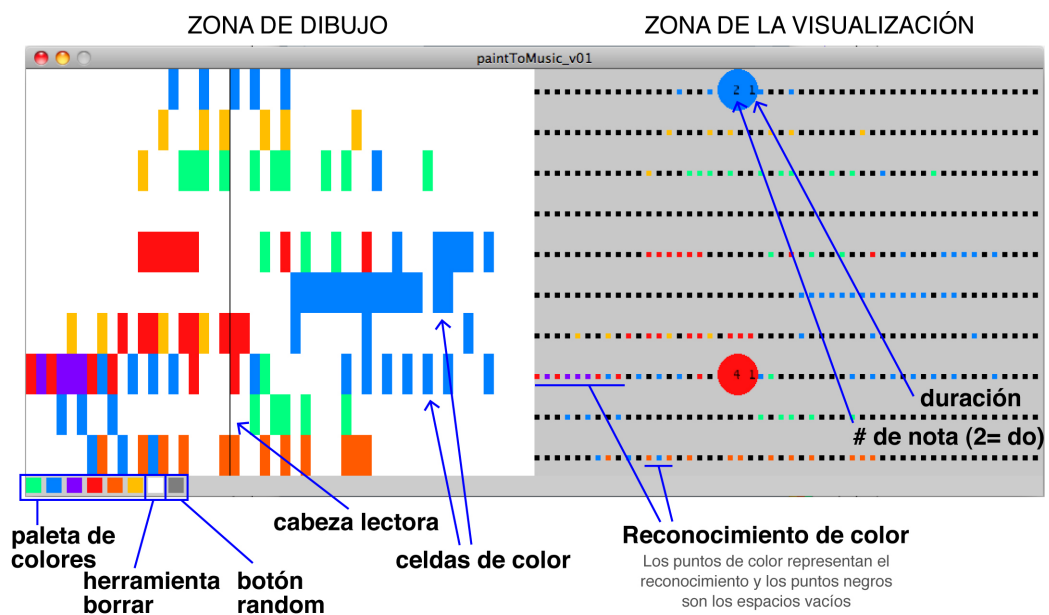


Fig. 28. Interfaz gráfica de *Paint to music* versión 2.0

El tipo de dibujo que se puede realizar en esta interfaz es a modo de mosaico, es decir realizando rectángulos de color de 10 píxeles de ancho por 40 píxeles de alto, este tamaño es fijo y se debe a que el reconocimiento que hace el software de la imagen es por sectores, la imagen se divide en una

rejilla de 10 x 50 (si la imagen se divide en más sectores, la computadora necesita procesar más datos). Aunque se puede ocultar esta lectura por sectores de la imagen para permitir un trazo más libre por parte del usuario, se ha decidido que el usuario dibuje a la escala real del reconocimiento que se hace de la imagen.

El software de esta interfaz ha sido desarrollado con el lenguaje de programación Processing 1.5.1 y la librería externa de sonido Beads. A diferencia de la interfaz anterior en este caso no es necesario el uso de librerías de captura de imagen.

Esta nueva versión del prototipo se diferencia de la versión 1.0 por la implementación de la zona de dibujo por computadora, la cual incluye los botones borrar, *random* (este botón dibuja un patrón aleatorio en el lienzo) y la paleta de colores. Esta versión conserva de la versión 1.0 todo el software de reconocimiento de los colores y la gestión y traducción del sonido.

### 2.4.2. Diagrama de interacción

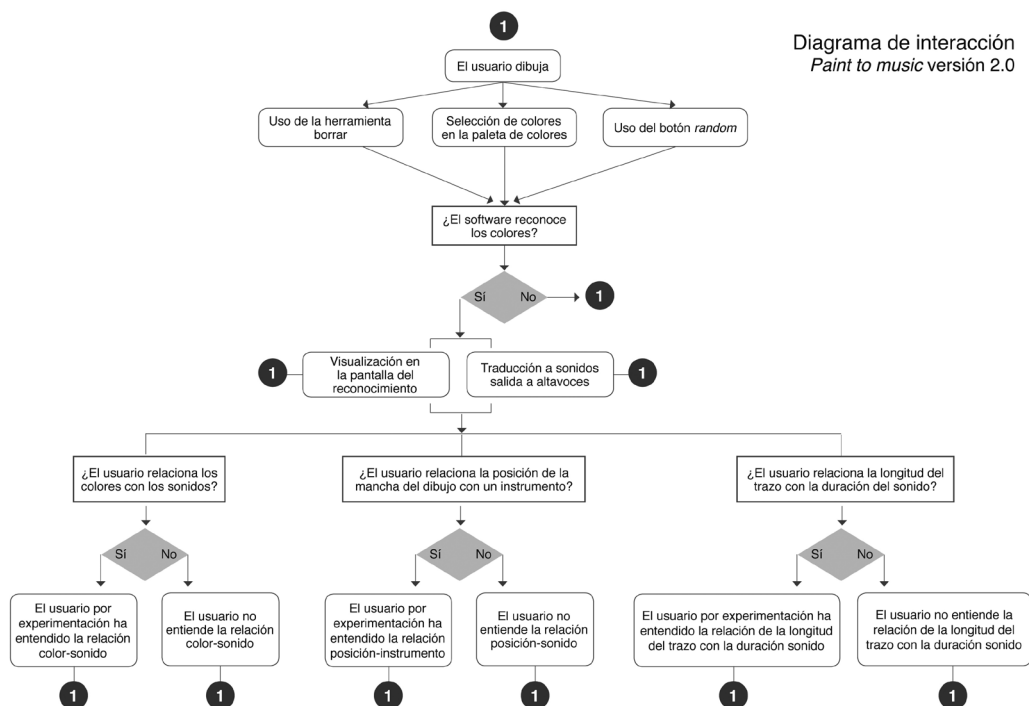
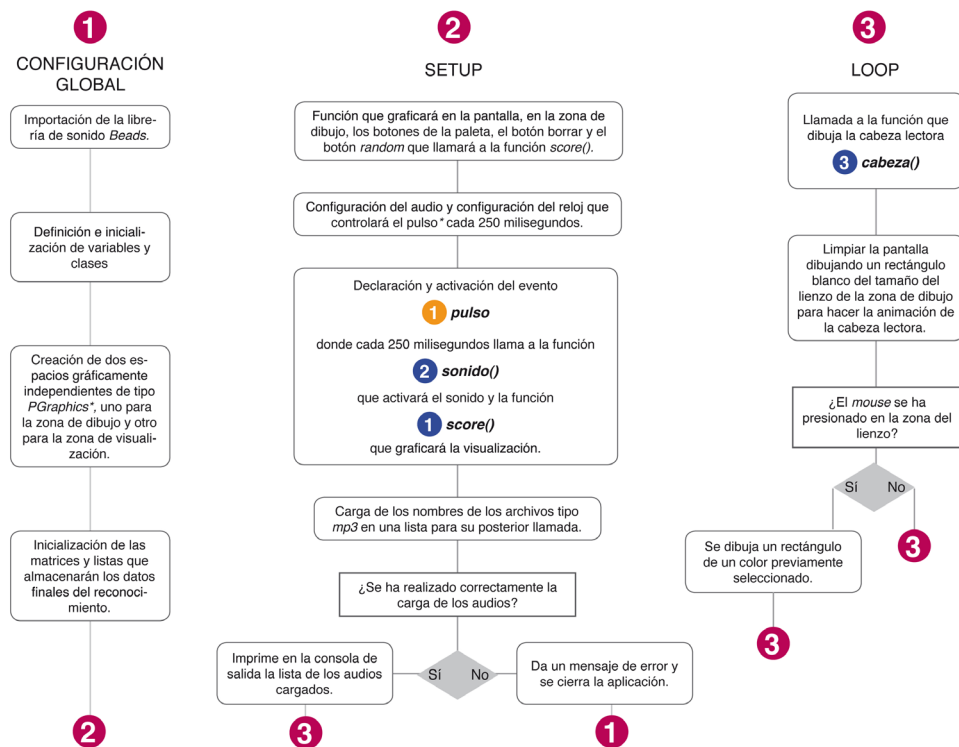


Fig. 29. Diagrama de interacción de *Paint to music* versión 2.0

El diseño de interacción en esta versión, incorpora las tareas que se pueden realizar en la zona de dibujo, las cuales son: uso de la herramienta borrar, selección de colores en la paleta de colores y uso del botón *random*.

### 2.4.3. Estructura de la programación

A continuación presentamos a modo de diagrama (fig. 30) la estructura general de la programación. El código está conformado por varias secciones que corresponden a las configuraciones iniciales, al código que se ejecutará en *loop* (bucle), las funciones y los eventos. Las estructuras de la programación de la versión 1.0 y la versión 2.0 son muy parecidas, la versión 2.0 incluye toda la programación de la zona de dibujo. Se puede ver el código de las versiones 1.0 y 2.0 en el CD anexo.



\* El objeto *PGraphics* en Processing permite crear una zona que contendrá gráficos que serán renderizados y almacenados en memoria temporal (*buffer*) de manera independiente.

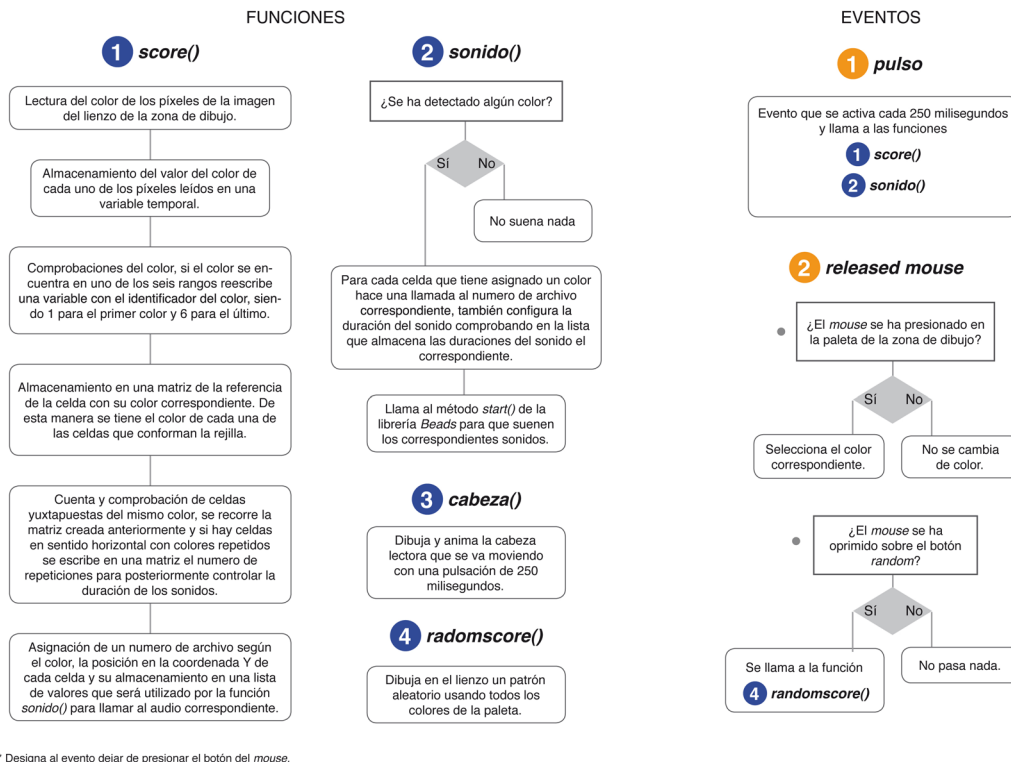


Fig. 30. Diagrama de la estructura de programación del prototipo *Paint to music*

### 2.4.4. Conclusiones específicas

Aunque esta interfaz ha sido resuelta técnicamente y es funcional, es plenamente mejorable en muchos aspectos. A nivel de diseño de interacción, podrían habilitarse otras opciones como el deshacer, guardar la imagen a modo de partitura para posteriormente cargarla, etc. Podría hacerse un estudio de la usabilidad de la interfaz y mejorarla, mejorando el aspecto de los botones y del cursor para que ayude al usuario a entender rápidamente el funcionamiento, etc. Para la traducción de sonidos se podría experimentar con otro tipo de sonidos, más expresivos y menos musicales.

Con el desarrollo de esta interfaz de nuevo nos encontramos en un punto de toma de decisiones donde hay que decidir entre mejorar la interfaz, ya que se puede mejorar a muchos niveles, o continuar con la experimentación.



## **2.5. Conclusiones del desarrollo del prototipo *Paint to color***

Debido a que conceptualmente el desarrollo de este prototipo no termina por cubrir todas las expectativas conceptuales, ya que crear una aplicación para dibujar por computadora no era un fin en sí mismo, sino un medio que se pudiera implementar en un proceso más complejo de relación con información digital, se decide continuar con la experimentación.

En este punto ya se había encontrado la manera resolver la interacción humano-computadora por medio del gesto de dibujar, aunque se trata de un tipo de dibujo restrictivo ya que no se puede utilizar diferentes tipos de trazos, es un tipo de dibujo que permite configurar patrones de colores, por lo tanto sirve como gesto. A partir de este momento el interés se centraba en implementar esta interacción en otro tipo de interfaz.

Un aspecto positivo de realizar esta interfaz es que ha permitido profundizar en el aprendizaje del lenguaje de programación de Processing, y ese aprendizaje a dado las herramientas necesarias para realizar un proyecto más complejo, donde converjan las inquietudes conceptuales y técnicas.

### **3. Prototipo *Color to data***

#### **3.1. Descripción conceptual**

*Color to data* es una interfaz gráfica de usuario (GUI) que propone una visualización de datos mediada por el gesto de dibujar, donde el usuario puede estructurar previamente la manera en la cual va a visualizar la información a la que quiere acceder y esa estructura la crea a partir del gesto.

La principal motivación para el desarrollo de esta interfaz es cuestionar las interfaces convencionales con las que realizamos búsquedas y accedemos a la información, cuestionarse sobre cómo estas interfaces que usamos a diario se nos presentan previamente codificadas con códigos gráficos, estructuras y jerarquías preestablecidas por el diseñador, y cómo la información a la que accedemos se ve influenciada por estas codificaciones.

Esta interfaz busca mediar, en el proceso común de búsqueda de información un proceso previo de estructuración visual que debe realizar el usuario para poder acceder a la información, dicho proceso de estructuración tiene lugar cuando el usuario, por medio del gesto de dibujar, configura patrones visuales de colores.

De esta manera cuando tiene lugar el acceso el usuario ya ha creado, por medio del gesto, un organigrama abstracto en código de colores que determinará el orden, la jerarquía y la yuxtaposición de la información que busca. Mediar un proceso previo de codificación y de estructuración de los contenidos abre un espacio de reflexión sobre cómo nos relacionamos con la información.

En esta práctica también se reflexiona sobre la visualización de datos como interacción. Para la visualización de los datos en este prototipo el usuario debe interactuar con el contenido de manera estructural y sólo estructurando el contenido, la interfaz cobra sentido.

Este prototipo también se basa en la idea de mapa mental, permitiendo organizar conceptos de manera estructural. Es por esto que se utilizó la base de datos de la enciclopedia *online* Wikipedia, para trabajar con conceptos y sus acepciones.

### 3.2. Descripción técnica

*Color to data* es una interfaz gráfica de usuario que permite buscar contenido y organizarlo de acuerdo a un patrón visual. En este prototipo se ha querido implementar la interacción por medio del dibujo desarrollada en el prototipo anterior *Paint to music*.

Para el prototipo *Color to data* se desarrollaron dos versiones que se diferencian fundamentalmente por el soporte, la primera es una aplicación que se ejecuta en local (Fig. 31) y la otra es una aplicación web que se ejecuta *online* (Fig. 32), otra diferencia importante es que la versión 2.0 presenta mejoras en la interacción y la visualización.



Fig. 31. Versión 1.0 del prototipo *Color to data*

Esta interfaz permite realizar búsquedas de palabras claves y visualizarlas. Dicha visualización es controlada por el usuario, para esto el usuario debe relacionar colores a las palabras claves y posteriormente crear un patrón

usando la paleta de colores. Este patrón es traducido al texto que corresponde a los resultados de la búsqueda.

El diseño del prototipo consta de tres zonas diferenciadas que se encuentran en la misma pantalla. Cada zona tiene su propia lógica de funcionamiento y estilos de interacción propios.

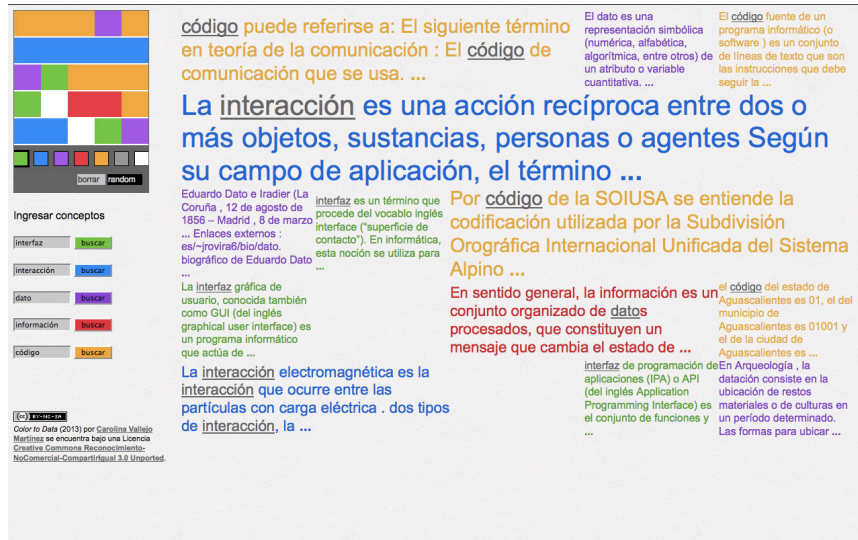


Fig. 32. Versión 2.0 del prototipo *Color to data*

Se puede acceder a las dos versiones del prototipo en internet<sup>1</sup> y también se incluyen en el CD anexo.

### 3.2.1. Zona de dibujo

El estilo de interacción de esta zona es de manipulación directa<sup>2</sup> ya que se trata de una versión reducida de una aplicación de dibujo por computadora que consta de un espacio en blanco, a modo de lienzo, donde se realizarán los dibujos y botones para selección de color, borrado y otras funciones específicas para cada versión.

1 Se encuentran disponibles en: <http://carolinavallejo.x10.mx/colorData.html>

2 El estilo de interacción de manipulación directa se caracteriza por la representación visual de objetos y acciones, los usuarios pueden de una manera inmediata interactuar con los elementos y observar sus resultados.

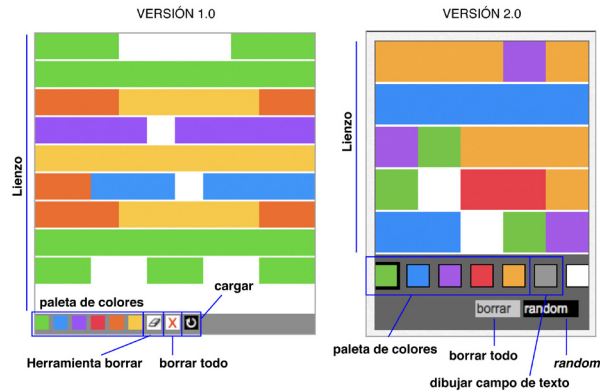


Fig. 33. Zona de dibujo

El dibujo que se puede realizar es a modo de mosaico, se trata de una rejilla donde cada celda tiene forma de cuadrado de 10 x 10 píxeles en la aplicación local y 20 x 20 píxeles en la aplicación web.

En la traducción dibujo-texto se mantiene el patrón visual. El color determinará el contenido del texto, que será uno de los resultados de la búsqueda de la palabra asociada al color en la enciclopedia *online* Wikipedia.

La posición del rectángulo de color establecerá la posición del texto. Y el ancho de la celda configurará el tamaño de letra del texto, dotándolo de jerarquía.

relación patrón-texto  
para dar jerarquía al resultado de la búsqueda

interfaz es un término que procede del vocablo inglés interface ("superficie de contacto"). En informática, esta noción se utiliza para

El dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica, entre ... Sólo cuando un conjunto de datos se examina ...

La interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI (del inglés graphical user interface) es un programa informático que actúa de ...

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su ...

interfaz de programación de aplicaciones (IPA) o API (del inglés Application Programming Interface) es el conjunto de funciones y ...

La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los ...

La minería de datos (es la etapa de análisis de acción recíproca entre dos o más objetos, sustancias, bases de datos, o KDD), es un campo de las ciencias de la computación ...

La interacción es una acción recíproca entre dos o más objetos, sustancias, personas o agentes Según el término ...

Un juego es una actividad que se utiliza para la diversión y el disfrute de los participantes; en muchas ocasiones, incluso como ...

Visualización es la generación de una imagen mental o una imagen real de algo ... Hay varias formas de visualización: La visualización ...

El término interfaz puede hacer referencia a: Definición general de interfaz - interfaz de usuario Interfaz gráfica de usuario ...

diccionario de Protección de datos de Carácter Personal (LOPD), es una ... lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades ...

Ingresar conceptos

interfaz  buscar

datos  buscar

interacción  buscar

juego  buscar

visualización  buscar

(C) Anusara  
Color to Data (2013) por Carolina Velasco Martínez se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported

Fig. 34. Jerarquía en la visualización

### 3.2.2. Zona de búsquedas

Esta zona tiene un estilo de interacción de formulario donde hay campos de texto para ingresar las palabras claves y realizar las búsquedas que se almacenarán para posteriormente visualizarlas, según el patrón realizado por el usuario.

En este formulario se asociarán las palabras claves con colores, a cada campo le corresponde un color de la paleta de colores, con la cual el usuario podrá realizar su dibujo.

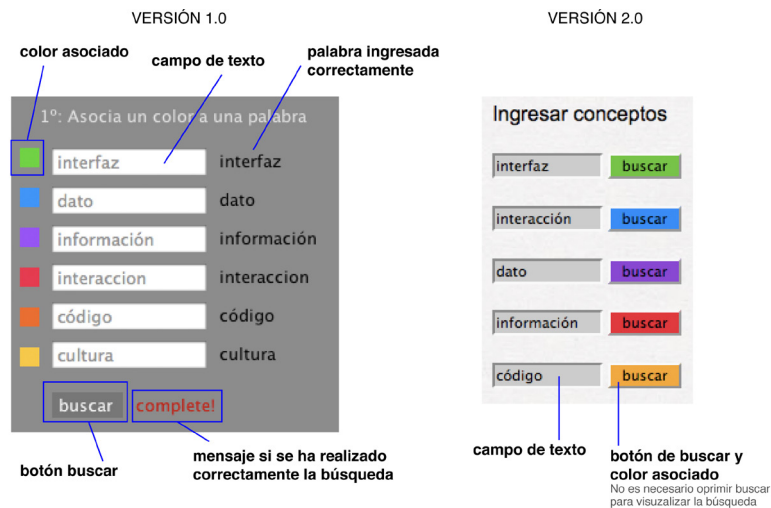


Fig. 35. Zona de búsquedas

Para la búsqueda de las palabras clave se usa la API<sup>3</sup> de Wikipedia. Cada búsqueda arroja 10 resultados de la misma palabra clave que son almacenados en una variable.

### 3.2.3. Zona de visualización

El estilo de interacción de esta zona (Fig. 36) varía entre las dos versiones del prototipo pero en general funciona como una ventana de visualización de datos. Para la primera versión la interacción se limita a hacer zoom. En

3 API siglas para *Application Programmer Interface*, Interfaz del programador de aplicaciones, es el conjunto de funciones y procedimientos para ser utilizados por otro software como una capa de abstracción.



la segunda versión el texto es más legible que en la primera versión y las palabras claves dentro del texto se encuentran hipervinculadas al artículo de la Wikipedia correspondiente.

En la versión 2.0 en esta zona también es posible ingresar texto dentro de la misma visualización.

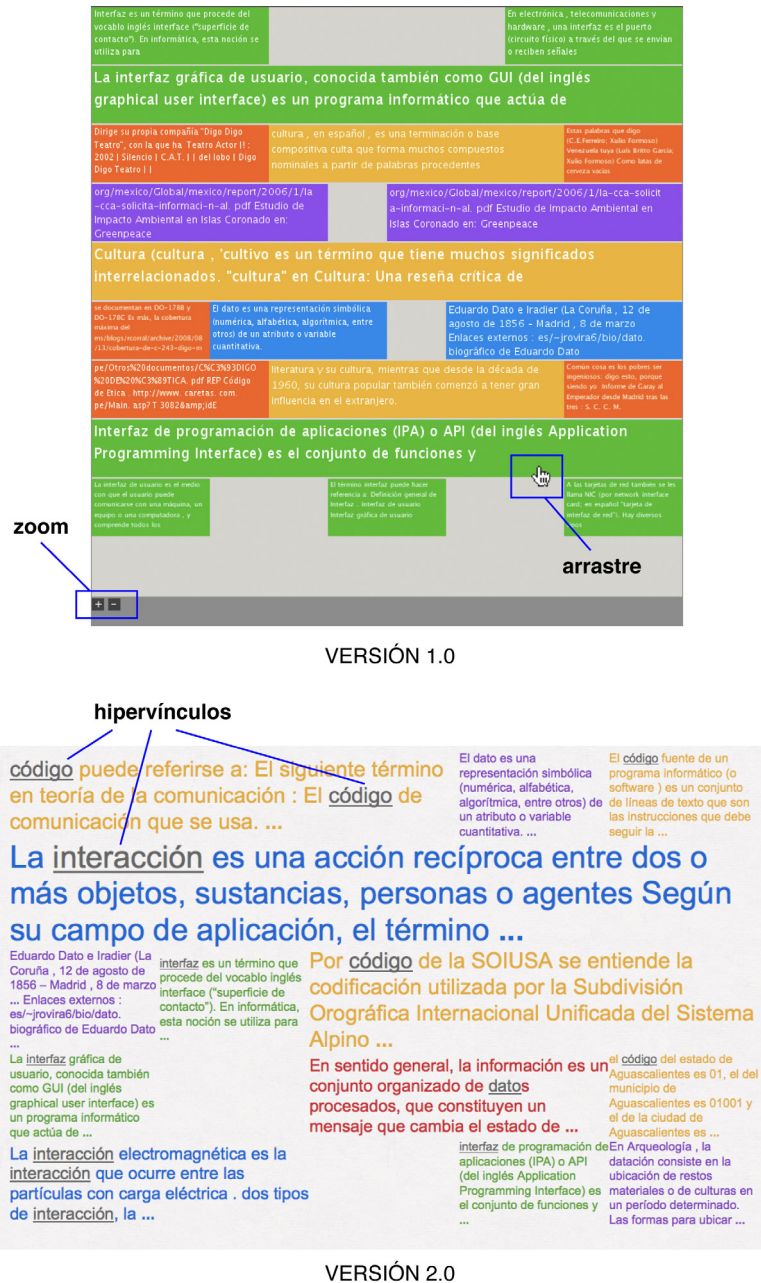


Fig. 36. Zona de visualización

### 3.3. Versión 1.0: *Color to Data*. Aplicación local

Para el desarrollo de esta aplicación utilicé el lenguaje de programación Processing, junto con la librería Proxml<sup>4</sup> que me permitía trabajar con archivos de tipo XML<sup>5</sup>, ya que en esta primera versión de la interfaz las búsquedas que realizaba con la API de Wikipedia eran devueltas en formato XLM, esta información debía ser tratada para poder extraer la información específica que se necesitaba. Además de esta librería también utilicé la librería de Java AWT<sup>6</sup> para incorporar los campos de texto para ingresar las palabras clave y los botones para las búsquedas.

#### 3.3.1. Diagrama de interacción

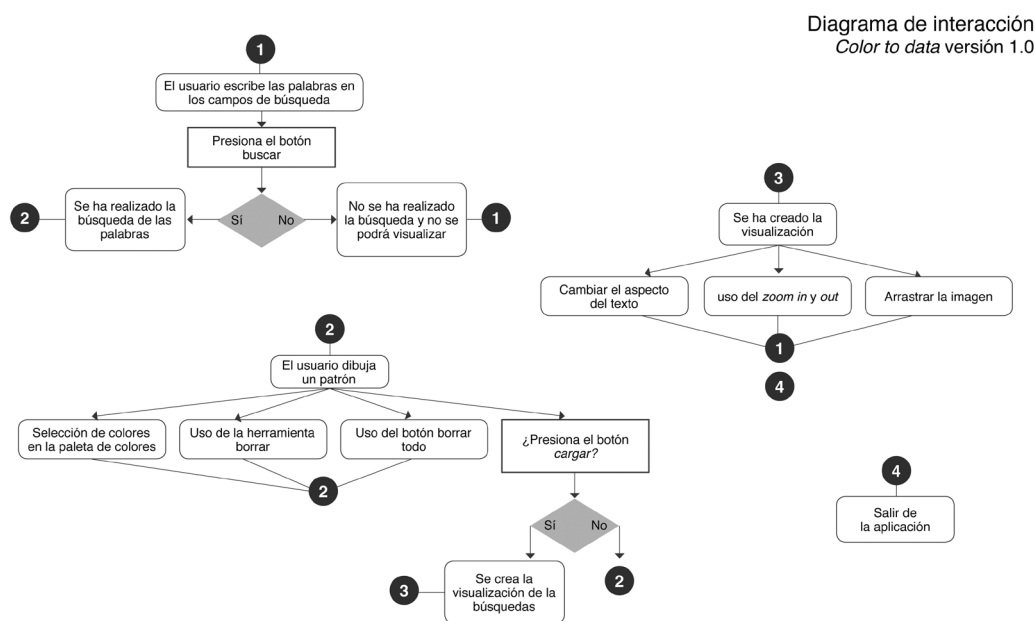


Fig. 37. Diagrama de interacción de *Color to data* versión 1.0

Para el buen funcionamiento de la interfaz de este primer prototipo, el usuario debe seguir una serie de pasos de manera estricta. Debe realizar pri-

4 Proxml es una librería que permite trabajar con las estructuras de archivos XML, permitiendo acceder a información específica dentro de la estructura del archivo, así como también crear y modificar archivos XML.

5 XML son las siglas de *eXtensible Markup Language*, es un lenguaje de marcado ampliable o extensible utilizado para almacenar datos de forma legible.

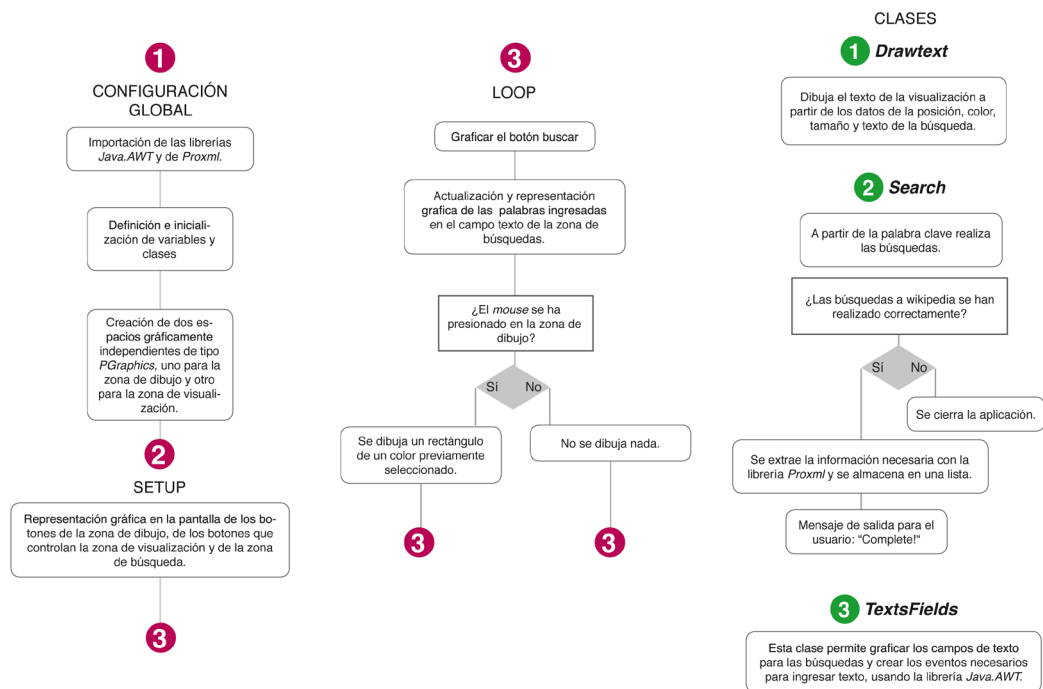
6 Librería de Java que permite trabajar con elementos de interfaces gráficas de usuario como formularios.



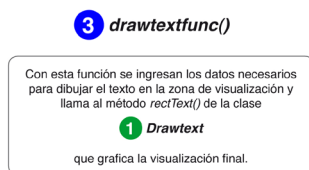
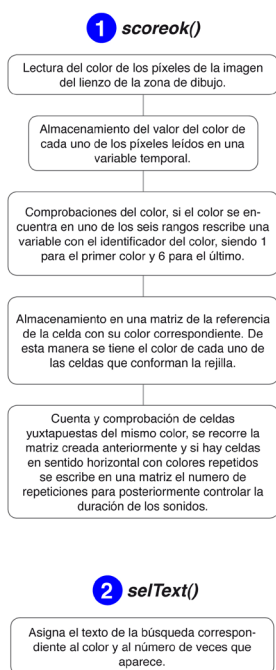
mero la búsqueda, luego puede dibujar el patrón y por último, si se han seguido estos dos pasos, se podrá visualizar el texto de la búsqueda.

### 3.3.2. Estructura de la programación

El código está conformado por varias secciones que corresponden a las configuraciones iniciales, al código que se ejecutará en *loop* (bucle), y al código que define las clases, las funciones y los eventos; en esta aplicación los eventos controlan la mayoría de la interacción; entre ellos se encuentran: ingresar texto y hacer clic en los diferentes botones de la interfaz. Se puede ver el código de la programación en el CD anexo.



## FUNCIONES



## EVENTOS

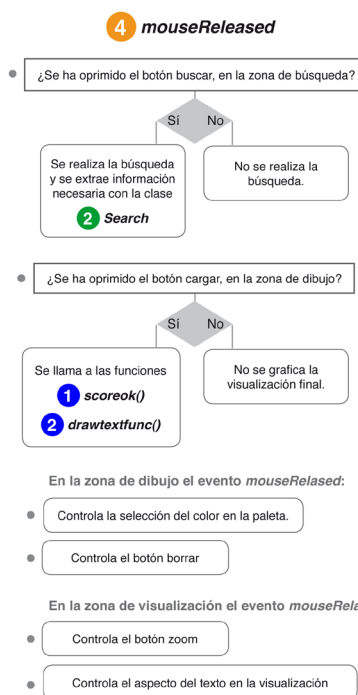
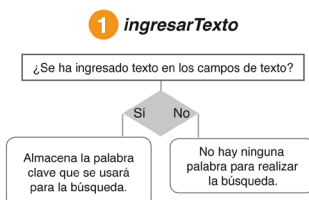


Fig. 38. Diagrama de la estructura de programación del prototipo *Color to data*, versión 1.0

### 3.3.3. Conclusiones específicas

Con esta interfaz se ha hecho tangible la idea de la interacción lúdica por medio del gesto con información digital, que partía de la intuición y que poco a poco fue tomando forma en esta interfaz

Otro aspecto positivo ha sido que el esfuerzo dedicado a la programación y diseño de esta interfaz ha sido útil, ya que se ha ganado experiencia en el uso de la herramienta, en este caso en el lenguaje de programación Processing.

El poder ver esta interfaz en funcionamiento también ha dejado ver problemáticas del diseño sobre todo en lo concerniente a la usabilidad y al acceso, por lo tanto el paso siguiente de la práctica fue la mejora y corrección de estas problemáticas.

### 3.4. Versión 2.0: *Color to Data*. Aplicación web

Para el desarrollo de esta versión de la aplicación web, se utilizó Processing para hacer la zona de dibujo, la cual se incorporó por medio de la librería Processing.js<sup>7</sup> en un documento HTML<sup>8</sup>. Para la zona de búsqueda utilicé formularios de HTML y para la zona de visualización utilicé Javascript<sup>9</sup>, que permitiera gestionar dinámicamente el aspecto del texto por medio de estilos CSS<sup>10</sup>.

En esta aplicación los resultados de las búsquedas por medio de la API de Wikipedia, son en formato Json<sup>11</sup>, este formato es mucho más fácil de usar y por lo tanto no se necesita de una librería adicional para tratar los resultados de la wikipedia, como sucedía con la versión 1.0 de este prototipo.

Uno de los principales objetivos del desarrollo de esta nueva versión era resolver algunos problemas y mejorar la versión 1.0. Listo a continuación las mejoras que se han realizado:

- Mejora de acceso a la aplicación, no hace falta tener la aplicación en la computadora para poder usarla, ya que se encuentra *online* y es multiplataforma.
- No es necesario seguir rigurosamente una serie de pasos, es decir, se puede dibujar, hacer la búsqueda y visualizar el texto en diferentes órdenes.
- La visualización del texto se modifica en tiempo real, cuando se modifi-

---

7 La librería Processing.js permite convertir el código escrito en Processing a Javascript un código estándar para web, de esta manera no son necesarios *plugins* para su funcionamiento.

8 HTML, siglas de *HyperText Markup Language*, lenguaje de marcado hipertextual, es uno de los lenguajes más utilizados para escribir páginas web.

9 Javascript es un lenguaje de programación interpretado, es decir que no requiere compilación. Es utilizado especialmente en páginas web insertado en el código HTML.

10 CSS, siglas para *Cascade Style Sheet*, Hojas de estilo en cascada, lenguaje de hojas de estilos usado para gestionar la apariencia de un documento escrito en lenguaje de marcas, como lo es HTML o XML.

11 JSON es un formato ligero para el intercambio de datos, es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

ca el dibujo o se realiza la búsqueda.

- La búsqueda de palabras clave se visualizan sólo con teclear la palabra, no hace falta hacer clic en el botón buscar.
- La incorporación de hipervínculos en las búsquedas que llevan a la wikipedia.
- Poder ingresar texto en la misma visualización de la búsqueda.
- La incorporación de un botón *random* para realizar un patrón aleatorio.
- El cambio de la imagen del cursor para indicar la zona en que se puede realizar el dibujo.

### 3.4.1. Diseño de interacción

En esta segunda versión se ha mejorado la interacción de manera que las tareas de búsqueda y dibujo no deben realizarse de manera estricta, otra diferencia con la primera versión es que la visualización se hace de manera automática y responde a tiempo real a cualquier cambio realizado por el usuario, tanto en la búsqueda como en el dibujo.

Diagrama de interacción  
Color to data versión 2.0

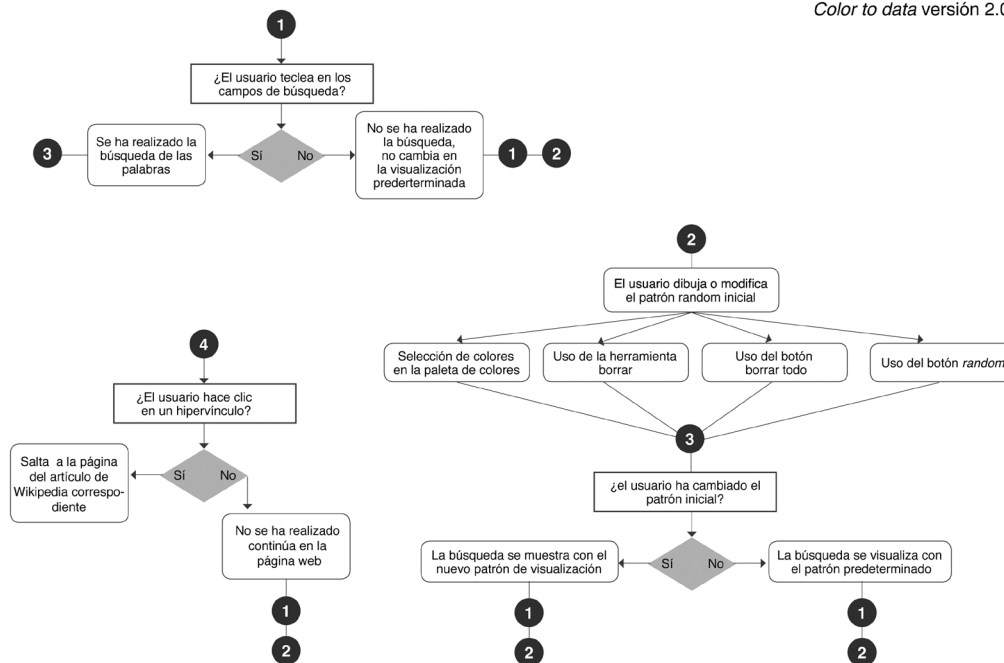


Fig. 39. Diagrama de interacción de *Color to data* versión 2.0

También la incorporación de una patrón visual predeterminado, permite que el usuario no parta de cero, además si el usuario no ha realizado la búsqueda ni asociado un color a un concepto, en la visualización se muestra el texto “ingresar palabra clave” de esta manera aunque el usuario no realice una búsqueda podrá ver el resultado de la visualización final.

### 3.4.2. Estructura de la programación

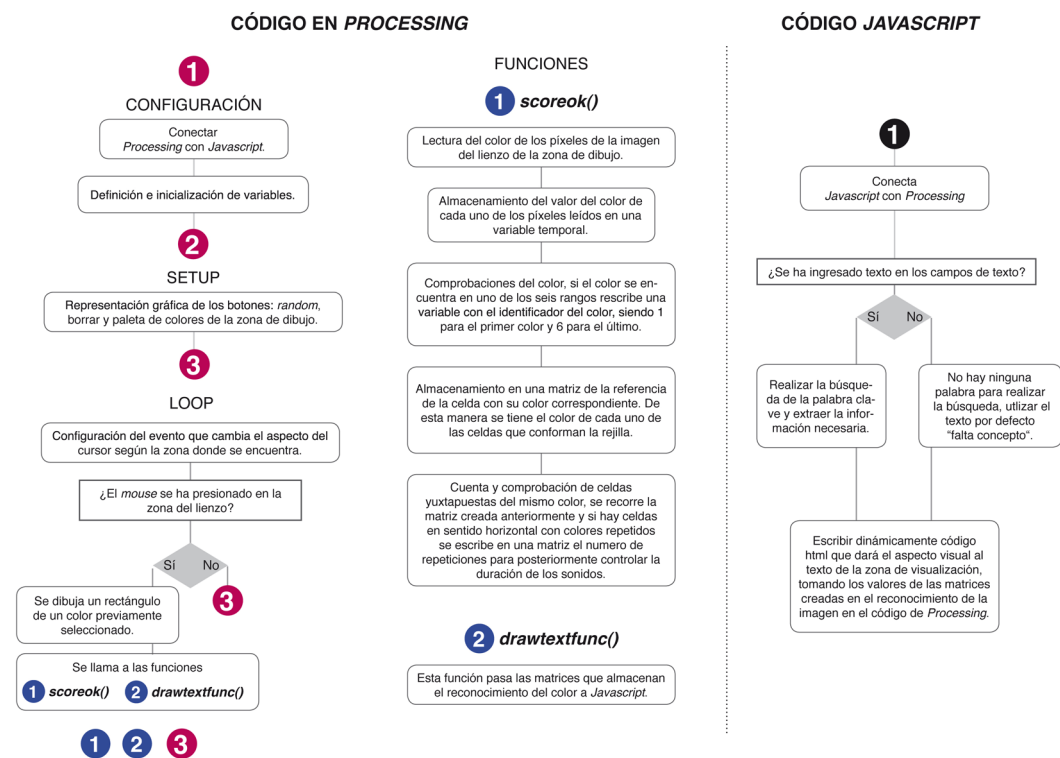


Fig. 40. Diagrama de la estructura de programación del prototipo *Color to data*, versión 2.0

Para el desarrollo de este prototipo se realizó una parte de la programación en Processing con la cual se creó la zona de dibujo y su diseño de interacción. Otra parte de la programación está escrita en lenguaje Javascript para poder trabajar con los datos de salida de Processing, realizar las búsquedas en wikipedia y graficar la zona de visualización. Y finalmente con código HTML se crea el formulario de la zona de búsquedas y la página web que contiene todo el código. Se puede ver el código de la programación en el CD anexo.

### **3.4.3. Conclusiones específicas**

Esta interfaz es una herramienta para buscar y visualizar información, que contradice la facilidad de uso de los buscadores convencionales, el usuario se ve envuelto en un proceso diferente ya que a la finalidad de buscar se le suma la tarea de pensar en cómo quiere ver lo que busca. Esta interfaz por lo tanto no es amigable, así como tampoco su componente lúdico ayuda a que el usuario quiera usarla más allá de lo anecdótico. Aun así consideramos que el principal aporte de esta práctica es la reflexión a la que nos ha llevado, que no hubiese sido posible de no haber intentado resolverla técnicamente, y es el hecho de que es posible implementar la interacción lúdica por medio del gesto para otros fines como la búsqueda y el acceso a la información.

## Conclusiones

A modo de conclusión nos gustaría apuntar que en este proyecto final de de máster (PFM) hemos intentado formalizar de manera práctica y teórica nuestra idea principal, que no era otra que conseguir el estudio, testeo, análisis y el desarrollo de modelos experimentales de interfaces de usuario que intuíamos gestuales-instrumentales y las relaciones que se generaban con los datos. En este viaje hemos apreciado la complejidad técnica y conceptual del tema y queremos presentarlo como una toma de contacto, una introducción. Si bien también nos gustaría destacar el esfuerzo técnico en el desarrollo de las aplicaciones presentadas en el corpus práctico, así como el autoaprendizaje del lenguaje de programación utilizado. Todo en conjunto ha creado una experiencia teórico/práctica que nos ha despertado un aspecto metodológico, analítico y crítico para el estudio que antes no teníamos y que podría perfectamente ser una primera conclusión de este trabajo.

Una vez expuestos, en todo el estudio preliminar, los diferentes puntos del tema seleccionado “Del gesto al dato. Lúdica y experimentación en interfaces de usuario” en relación a los textos de los autores analizados, los referentes artísticos seleccionados y el desarrollo de los prototipos como estudio práctico-tecnológico, nos gustaría concluir que:

- El desarrollo del proyecto ha permitido constatar que para la práctica artística se pueden usar nuevas tecnologías para crear herramientas artísticas en contraposición a los objetos artísticos, estas herramientas artísticas pueden aprovechar el potencial de la capa informática de los nuevos medios que permite, entre otras cosas, configurar interacciones donde el espectador/usuario tenga una posición activa y/o creativa con los contenidos, en otras palabras una actitud más dinámica frente a los datos.
- El desarrollo conceptual y el estudio de referentes nos ha servido para problematizar sobre el tratamiento, acceso y visualización de la

información, así como también problematizar sobre la forma interfaz como soporte y forma de la cultura y conocimiento contemporáneos. A partir de este desarrollo hemos podido proponer, una práctica que intenta responder a éstas problemáticas con algunas estrategias, que aúnan diferentes maneras de interacción propuestas por los referentes artísticos y tecnológicos estudiados, los cuales son: el juego como estrategia de creación y participación, la interactividad como acción crítica con los nuevos medios, el gesto como interacción humano-computadora y la visualización de datos. Gracias a esto hemos podido encontrar nuevas estrategias de interacción con los datos que hemos intentado implementar en los prototipos de la siguiente manera: para el primer prototipo la estrategia ha sido utilizar el gesto como interacción para el tratamiento de datos de manera creativa y lúdica. Y para el segundo prototipo crear una visualización de datos que permita una interacción estructural y creativa a partir del gesto. De esta manera podemos concluir que el desarrollo del corpus práctico ha sido clave para estructurar la práctica.

- El desarrollo de los prototipos ha servido para materializar las intuiciones iniciales sobre el uso del gesto como interacción con datos y de esta manera, se han alcanzado los objetivos propuestos para práctica. Gracias a la implementación del gesto en los prototipos, se han podido sacar las siguientes conclusiones de su uso:

1. Implementar el gesto como interfaz en la primera versión del prototipo *Paint to music* permitió constatar que el gesto al formar parte de la interfaz permite una relación humano-computadora intuitiva, el usuario se olvida de la complejidad técnica y se centra en la acción que realiza, y si dicha acción es un gesto por medio del cual crea, el usuario se puede centrar en explorar las posibilidades que tiene el gesto y el tipo de respuestas que éste genera.

2. En la segunda versión del prototipo *Paint to music* pudimos ver cómo el gesto de componer con el color ayuda de manera intuitiva



a crear la composición sonora y la retroalimenta, un usuario sin conocimientos musicales puede usar la interfaz para componer visualmente el sonido y obtener resultados sonoros interesantes.

3. En el segundo prototipo, *Color to data*, el gesto de dibujar un patrón visual para poder visualizar los datos lleva al usuario a pensar cómo relacionar y estructurar la visualización de la información. El gesto como interacción humano-computadora en este prototipo es un acto creativo, que puede llevar al usuario a interactuar reflexiva y activamente con los datos.

4. Ya que en *Color to data* la visualización no es estática, puede rehacerse indefinidamente en diferentes combinaciones, codificaciones y con diferentes estructuras. El gesto de dibujar un patrón de colores puede llevar al usuario a reflexionar sobre la visualización que convencionalmente hacemos de los datos.

- Con el desarrollo de los prototipos hemos podido comprobar que es posible implementar el gesto como interacción para interactuar con datos y para realizar tareas de acceso y estructuración de la información que tiene su forma como dato. Si bien el gesto que hemos utilizado ha sido uno en concreto (el gesto de dibujar) se podría investigar en la utilización de otros gestos ya que cada gesto tiene un componente lúdico y creativo específico que puede potenciar también de manera específica la interacción con datos.
- Implementar el gesto en los prototipos presentados nos ha llevado a reflexionar sobre el uso que el usuario puede darle al gesto de pintar o dibujar, puede ser utilizado como un gesto automático o espontáneo o, como un gesto meditado o controlado que busca lograr una composición o un efecto específico. Esto se debe a que independientemente del uso que se haga del gesto, la computadora produce una respuesta cuando reconoce un color en el lienzo, lo que significa que el usuario puede abordar el uso del gesto desde la espontaneidad hasta la planificación

e incluso puede llevar, a modo de recorrido, el gesto a través de los puntos intermedios entre éstas dos posiciones. Cada uso que se da del gesto, en los prototipos realizados en la práctica, modifica la experiencia de uso de la interfaz y la relación que se da con los datos. El botón *random* presente en las segundas versiones de los prototipos, simplifica el uso del gesto inicial, dibujando un patrón aleatorio que puede ser tomado como un punto de partida, ya que a partir del caos y de la inmediatez se puede construir un orden y viceversa, cada paso en que se realiza un nuevo gesto, y dependiendo de la inmediatez o la meditación con la cual se realiza, el usuario recibe una respuesta que se va encadenando al gesto realizado y a medida que los gestos se van superponiendo el usuario va tomando poco a poco el control sobre la interfaz.

- Estos prototipos han sido resueltos de manera que se pudieran ver en funcionamiento, pero aun se encuentran en una primera fase de diseño. Por limitaciones de tiempo no se han podido exponer, ni realizar los test de usuario correspondientes, lo cual hubiese aportado información relevante tanto para la mejora de los prototipos, como sobre las posibilidades del gesto como interacción, el cual es uno de los principales objetivos de este trabajo final de máster. Esto es sin duda parte del trabajo futuro a realizar. Por otra parte un trabajo futuro comprendería la profundización en la búsqueda de referentes que se han quedado por fuera y un desarrollo conceptual más exhaustivo, ya que lo expuesto en este proyecto final de máster aun se encuentra en una fase introductoria.

A modo de cierre, agradecemos a todos los autores citados su trabajo ya que sin éstos no hubiera sido posible el desarrollo del proyecto.

## Bibliografía y fuentes consultadas

### Bibliografía general

AGAMBEN, Giorgio, *Medios sin fin. Notas sobre la política*, Valencia, Pre-textos, 2001.

BERGER, Erich, *et. al., Homo Ludens Ludens*, Gijón, Laboral Centro de Arte y Creación Industrial, 2008.

BREA, José Luis, *Cultura RAM. Mutaciones de la cultura en la era de su distribución electrónica*, Barcelona, Gedisa, 2007.

BUZAN, Tony, *El Libro de los Mapas mentales*, Barcelona, Urano, 1996.

CAILLOIS, Roger, *Los juegos y los hombres: la máscara y el vértigo*, México, D. F., Fondo de Cultura Económica, 1986.

CATLOW, Ruth, *et. al., Artists Re: Thinking Games*, Liverpool, Liverpool University Press, 2010.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix, *Rizoma*, Valencia, Pre Textos,, 1977.

ELMASRI, Ramez, *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos*, Madrid, Pearson Educación, 2007.

FILLIOU, Robert, *Robert Filliou: Genio sin talento*, Barcelona, Museu d'Art Contemporani de Barcelona, 2003.

IVAIN, Gilles, *et. al., Teoría de la deriva y otros textos situacionistas sobre la ciudad*, Barcelona, Museu d'Art Contemporani de Barcelona, 1996.

KLANTEN, Robert, *et. al., Data Flow: Visualising Information in Graphic Design*, Berlín, Gestalten, 2008.

KERCKHOVE, Derrick De, *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web*, Barcelona, Gedisa, 1999.

LANDOW, George P., *Hipertexto. la convergencia de la teoría crítica, contemporánea y la tecnología*, Barcelona, Paidós, 1995.

LUNENFELD, Peter, «En busca de la ópera telefónica» en AA.VV., *Ars telemática. Telecomunicación, internet y ciberespacio*, Barcelona, Angelot, 1998.

SOMMERER, Christa, *et al.*, *Interface Cultures: Artistic Aspects of Interaction*, Bielefeld, Transcrip Verlag, 2008.

\_\_\_\_\_, *et al.*, *The art and science of interface and interaction design*, Berlin, Springer, 2008.

WAGENSBERG, Jorge, *Ideas sobre la complejidad del mundo*, Barcelona, Tusquets, 1985.

WIGLEY, Mark. *Constant's New Babylon. The hyper-architecture of desire*, Rotterdam, 010, 1998.

### **Bibliografía específica**

BAIGORRI, Laura; CILLERUELO, Lourdes; *Net.Art. Prácticas estéticas y políticas en la red*, Madrid, Brumaria, 2006.

BRETON, Philippe, *Historia y crítica de la informática*, Madrid, Cátedra, 1989.

CATALÁ DOMÈNECH, Josep M., *La Imagen Interfaz. Representación Audiovisual y Conocimiento en la era de la Complejidad*, Bilbao, Universidad del País Vasco, 2010.

GIANNETTI, Claudia, *Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*, Barcelona, L'Angelot, 2002.

HUIZINGA, Johan, *Homo ludens*, Madrid, Alianza, 2008.

LÉVY, Pierre, *Cibercultura. La cultura de la sociedad digital*, Barcelona, Anthropos, 2007.

\_\_\_\_\_, *¿Qué es lo virtual?*, Barcelona, Paidós, 1998.

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

\_\_\_\_\_, *La visualización de datos como nueva abstracción y antisublime*, Estudios visuales nº 5, enero, 2008.

SCOLARI, Carlos, *Hacer clic. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*, Barcelona, Gedisa, 2004.

### **Manuales y diccionarios**

MARTÍNEZ VAL, José María, *Diccionario enciclopédico de tecnología*, Madrid, Síntesis, 2000.

MCFARLAND, David, *CSS: The Missing Manual, Second Edition*, Sebastopol, O'Reilly Media, 2009.

MERZ, Evan, *Sonifying Processing: The Beads Tutorial*, CreateSpace, 2011.

REAS, Casey; Fry, Ben, *Getting Started with Processing*, Sebastopol, O'Reilly Media, 2010.

TEJERA, Héctor, *Diccionario enciclopédico de informática*, México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1994.

TERZIDIS, Kostas, *Algorithms for Visual Design Using the Processing Language*, Indianápolis, Wiley Publishing, 2009.

## **Tesis Doctorales**

BERENGUER FRANCÉS, Francisco, «La interfaz Electrónica. Sobre las prácticas artísticas en torno a los flujos interactivos» Directores: José Ramón Alcalá Mellado y Carlos Plasencia Climent [Tesis Doctoral]. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Dibujo, 2005.

CILLERUELO GUTIÉRREZ, Lourdes, «Arte de internet: génesis y definición de un nuevo soporte artístico (1995-200)» Director: Josu Rekalde Izagirre [Tesis Doctoral]. Universidad del País Vasco, Facultad de Bellas Artes, Departamento de Pintura, 2000.

COTERÓN SÁNCHEZ, Lara, «Arte y videojuegos: mecánicas, estéticas y diseño de juegos en prácticas de creación contemporánea» Director: Jaime Munárriz Ortiz [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Dibujo II, Madrid, 2012.

MAÑAS CARBONELL, Moisés, «Interacción en espacio-tiempo post Internet: Una propuesta teórico práctica: "Congratulation we lost the image"» Director: Amparo Carbonell Tatay [Tesis doctoral]. Universidad Politécnica de Valencia, Facultad de Bellas Artes de San Carlos, Valencia, 2006.

## **Recursos en internet**

Artillería Inmanente, 2012, «"Notas Editoriales" del primer número de la Internacional Situacionista (junio de 1958)», [texto online], <<http://artilleriainmanente.blogspot.com.es/2012/04/notas-editoriales-del-primer-numero-de.html>> [27/07/13]

COPP, Emily, 2013, «What is Big Data?», [Blog], ConceptShare <<http://www.conceptshare.com/2013/06/what-is-big-data/>> [15/08/13]

CROSS, Lowell, «Reunión: John Cage, Marcel Duchamp, Música Electrónica y Ajedrez», [texto online], <<http://www.uclm.es/artesonoro/olobo2/Reuni%97n/reuni%97n.html>> [04/09/13]

DE ALMEIDA, Jane, «Drawn: on Zachary Lieberman's work», [texto on-line], <<http://www.janedealmeida.com/drawn.pdf>> [04/09/13]

DE VICENTE, José Luis, 2007, «Visualizar: trazando una estética de los datos», [vídeo on-line], <[http://medialab-prado.es/article/video\\_conferencia\\_visualizar\\_trazando\\_una\\_estetica\\_de\\_los\\_datos\\_](http://medialab-prado.es/article/video_conferencia_visualizar_trazando_una_estetica_de_los_datos_)> Medialab Prado, Madrid, 95min. 16 seg. [12/06/2013]

GALLOWAY, Alex, «Nuevos interfaces, nuevo soft, nuevas redes», [texto on-line], Aleph, <<http://aleph-arts.org/pens/interfaces.html>> [15/08/13]

GIANNETTI, Claudia, 2004, «El espectador como interactor. Mitos y perspectivas de la interacción», [texto on-line], <[http://artmetamedia.net/pdf/4Giannetti\\_InteractorES.pdf](http://artmetamedia.net/pdf/4Giannetti_InteractorES.pdf)> [16/08/13]

MANOVICH, Lev, 2002 «La vanguardia como software», [texto on-line] Artnodes <<http://www.uoc.edu/artnodes/espai/esp/art/manovich1002/manovich1002.html>> [21/08/13]

MARUMUSHI, 2012, «Newsmap», [texto on-line], <<http://marumushi.com/projects/newsmap>>

ROKEBY, David, 2010, «Works: Very Nervous System (1986-1990)», [texto on-line], <<http://www.davidrokeby.com/vns.html>> [25/07/2013]

WEIBEL, Peter, 2001 «El mundo como interfaz», [texto on-line], Elementos: ciencia y cultura nº 40, vol. 7, <<http://www.elementos.buap.mx/num40/htm/23.htm>> [25/07/13]

WATANABE, Eri, *et. al.*, «Clay Tone: A Music System using clay for user interaction», [texto on-line], Center for computation and technology. Louisiana State University <<https://www.cct.lsu.edu/~fharhad/ganbatte/siggraph2007/CD1/content/posters/0057.pdf>> [25/08/13]

## Referentes artísticos y tecnológicos consultados en internet

Videoplace de Myron Krueger

Artículo de la wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Videoplace>

Archivo de Ars Electronica: <http://archive.aec.at/#23842>

Very Nervous System de David Rokeby

Daniel Langlois Foundation: <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=2186>

Página web del autor: <http://www.davidrokeby.com/vns.html>

Conversation (2012) de Bang Geul Han

Página web de la autora: <http://whatbunny.org/web/>

Vídeo: <https://vimeo.com/58655199>

Visual Thesaurus de la empresa Thinkmap

Demo disponible en: <http://www.visualthesaurus.com/>

Página web de Thinkmap: <http://www.thinkmap.com/>

Rope revolution (2011) de Tangible Media Group del MIT Media Lab

Página oficial del proyecto: <http://ropeplus.media.mit.edu/>

OSS de JODI

Aplicación disponible en: <http://oss.jodi.org/os.html>

Drawn (2006) de Zachary Lieberman

Página web del autor: <http://thesystemis.com>

LineRider (2006) de Boštjan Čadež

Juego online: <http://www.maniacworld.com/line-rider.htm>

Fugpaint (1999) de Ben Fry

Aplicación online: <http://benfry.com/fugpaint/>

Visualización de datos de la misión Kepler de la NASA de Jer Thorp

Código fuente disponible en: <http://blog.blprnt.com/blog/blprnt/data-in-an-alien-context-kepler-visualization-source-code>



We feel fine (2005) de Jonathan Harris y Sep Kamvar  
Aplicación online: <http://www.wefeelfine.org/>

Newsmap (2004) de Marumushi  
Aplicación online: <http://newsmap.jp/>

Re-reading the news (2002) de Myron Turner  
Aplicación online: <http://www.room535.org/news/>



## ANEXOS

Se anexa también a este trabajo final de máster un CD que incluye:

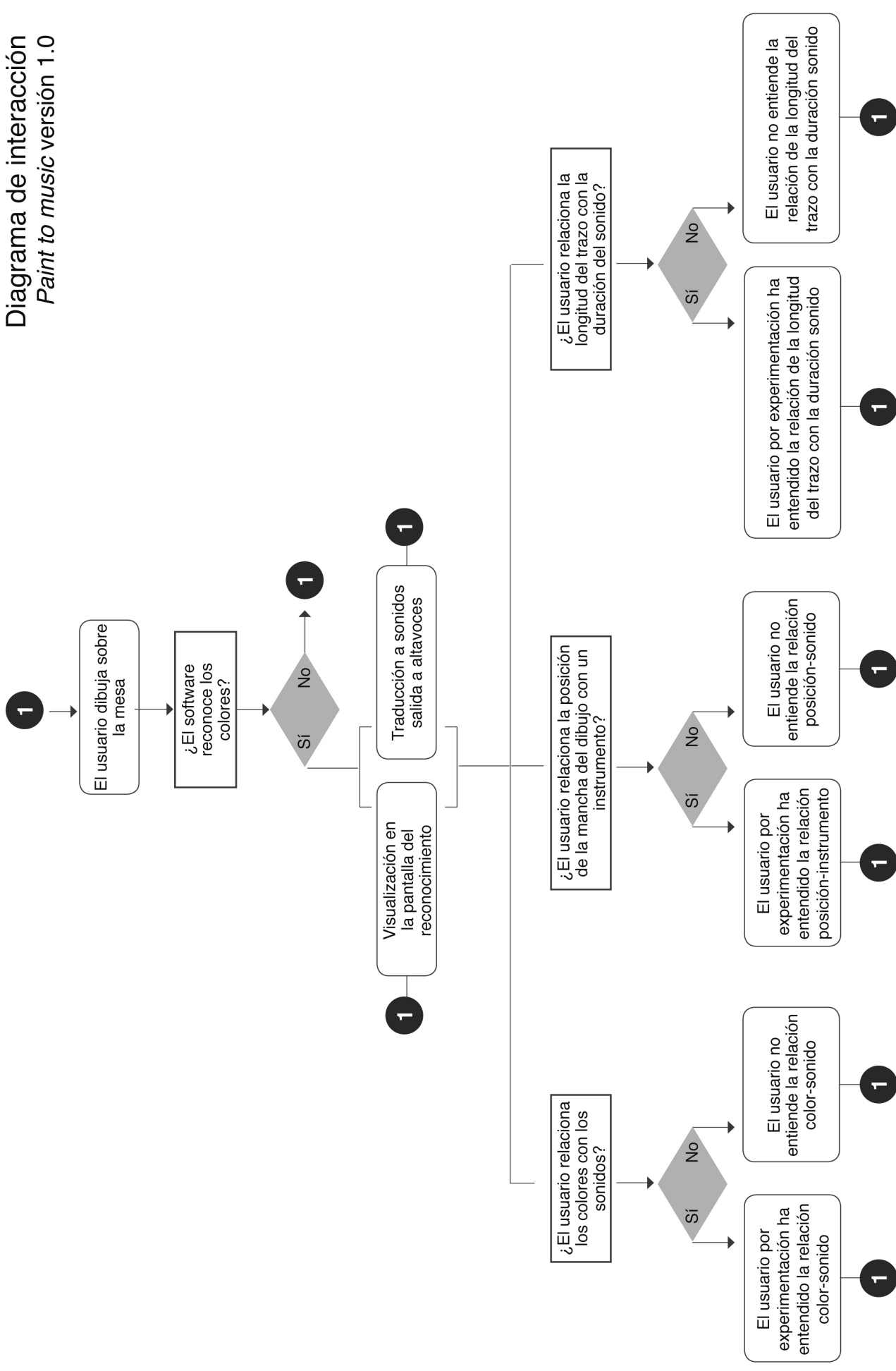
1. De cada versión del prototipo *Paint to music*:
  - Vídeos del funcionamiento de la interfaz
  - Archivos Processing con todos los recursos utilizados (mp3)
  - Códigos de programación
  
2. Del prototipo *Color to Data*:
  - Archivos Processing de la versión 1.0
  - Aplicación *Color to Data* 1.0
  - PDF de instrucciones de uso de la versión 1.0
  - Archivos html y recursos de la versión *online* 2.0
  - Códigos de programación



## **Diagramas de interacción**

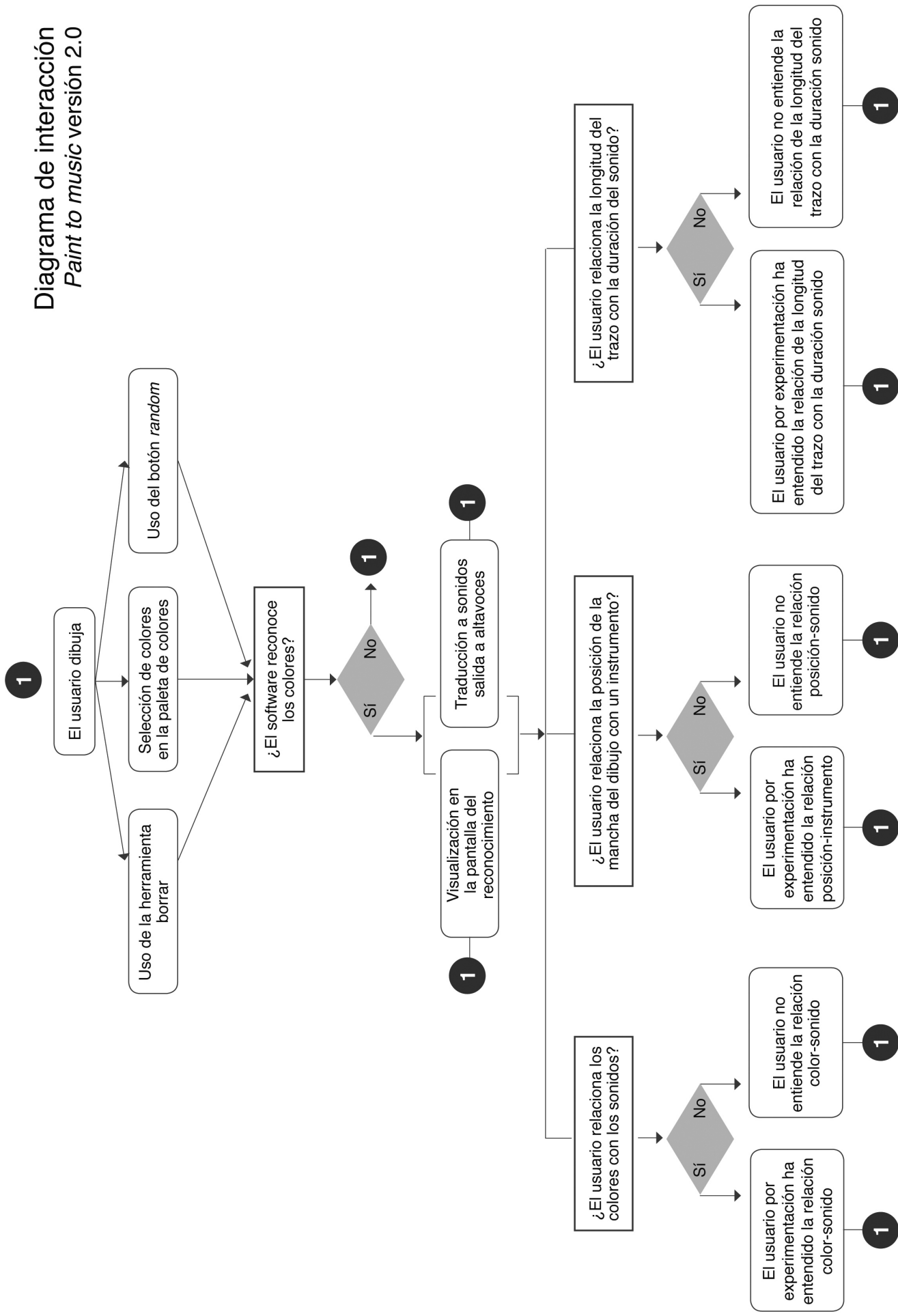
# Diagrama de interacción

## Paint to music versión 1.0



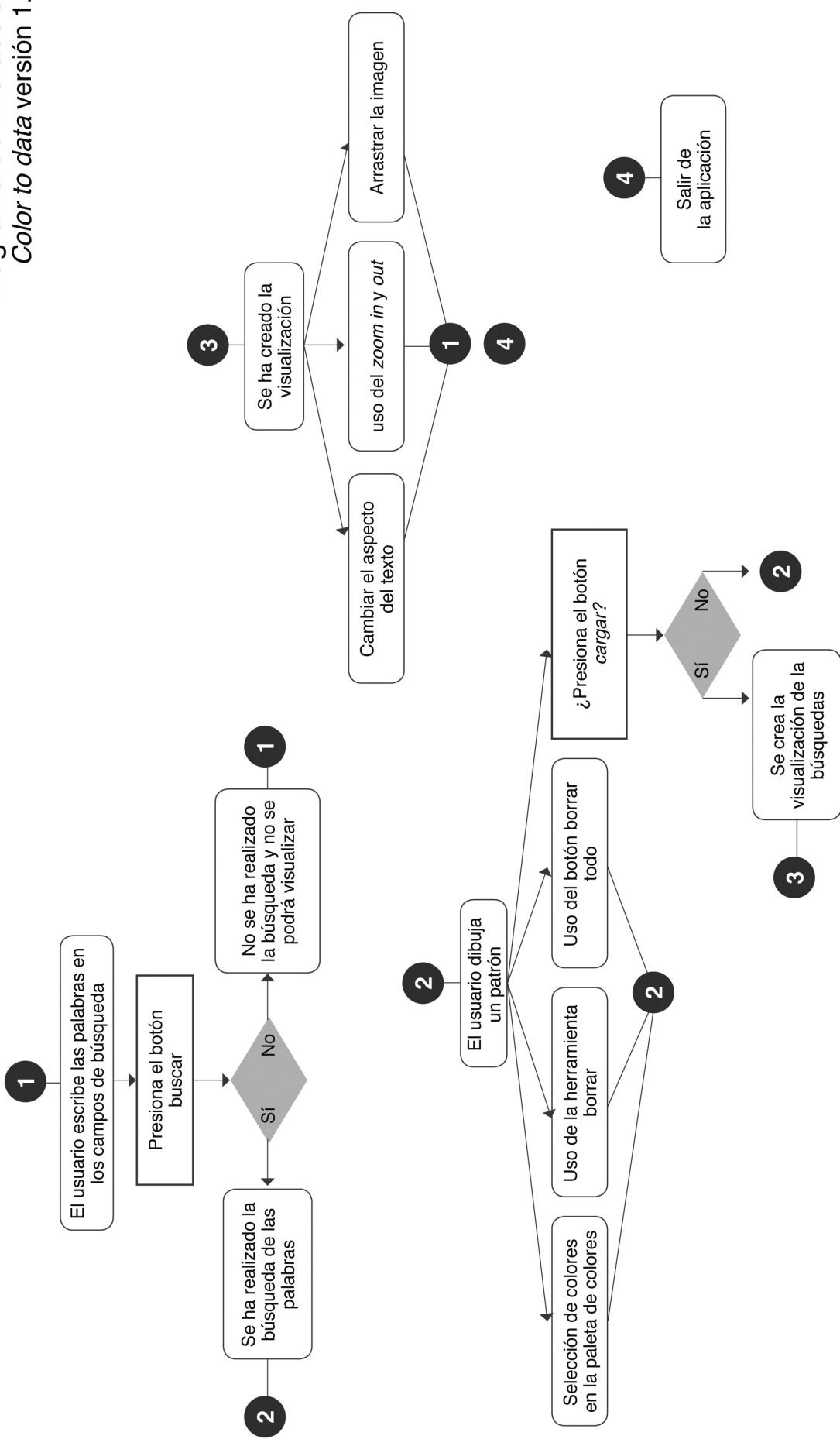
# Diagrama de interacción

## Paint to music versión 2.0



# Diagrama de interacción

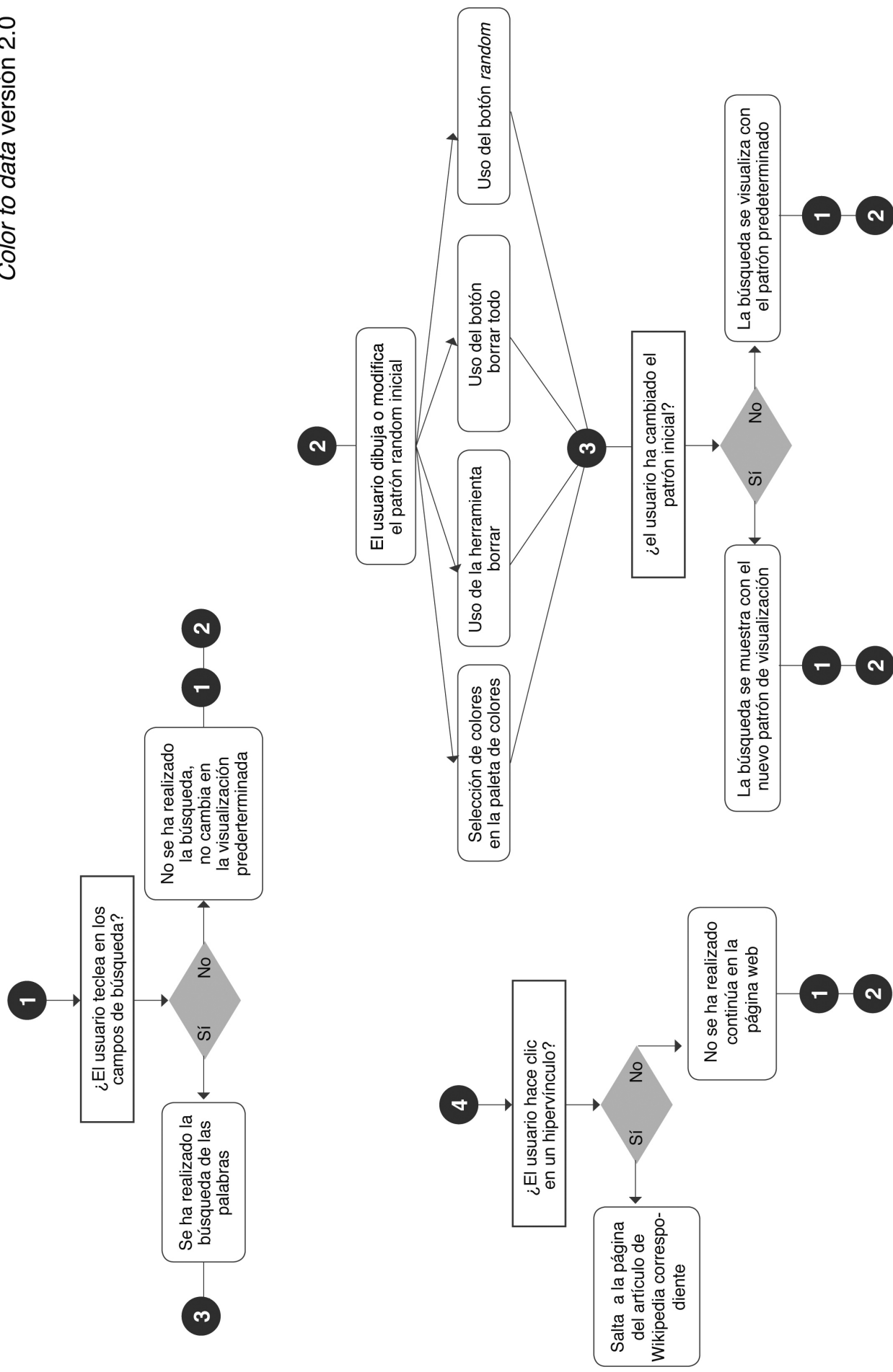
## Color to data versión 1.0





# Diagrama de interacción

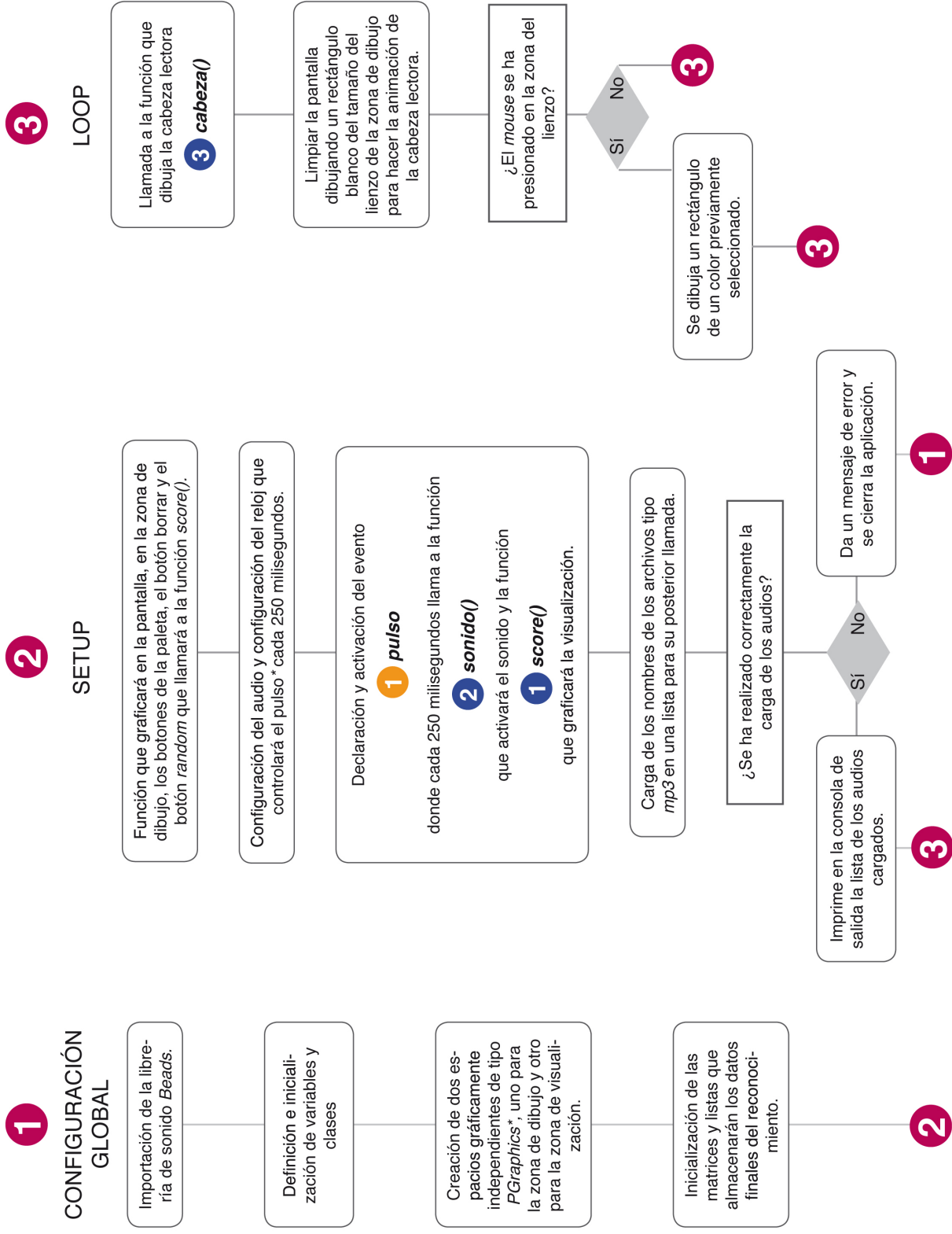
## Color to data version 2.0





## **Diagramas de la estructura de la programación**

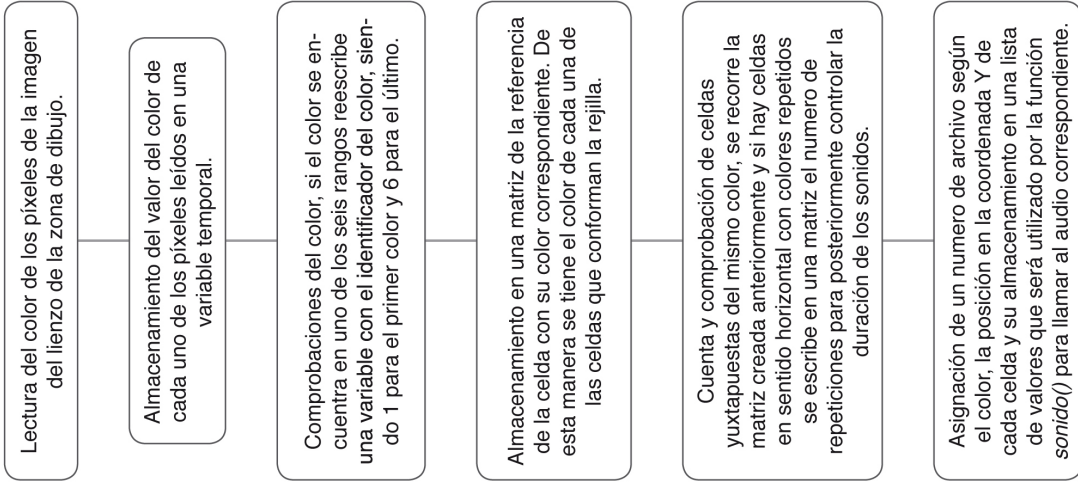
# Estructura de la programación de *Paint to music 2.0*



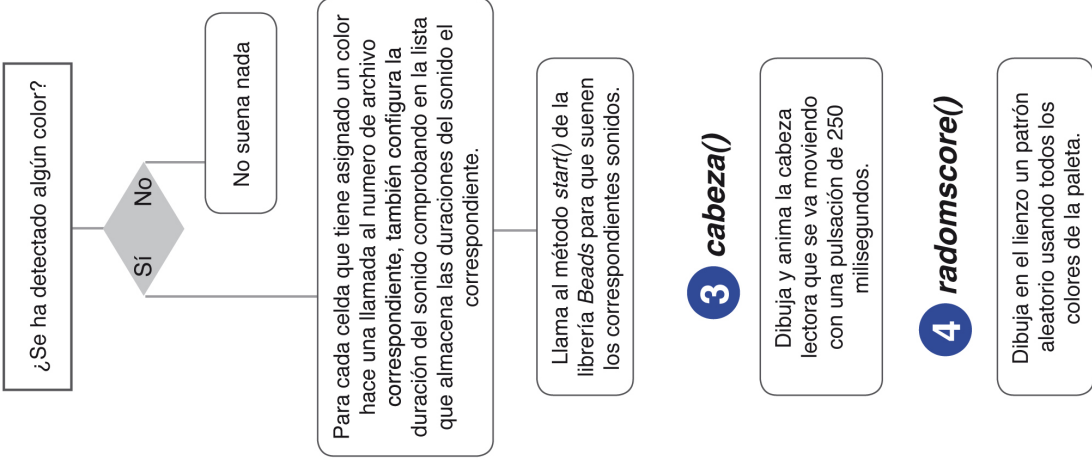
\* El objeto *PGraphics* en Processing permite crear una zona que contendrá gráficos que serán renderizados y almacenados en memoria temporal (*buffer*) de manera independiente.

## FUNCIONES

### 1 **score()**

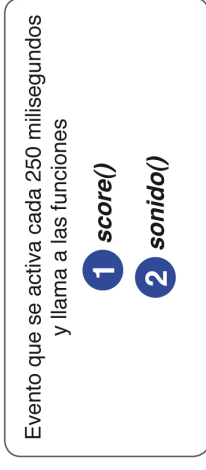


### 2 **sonido()**

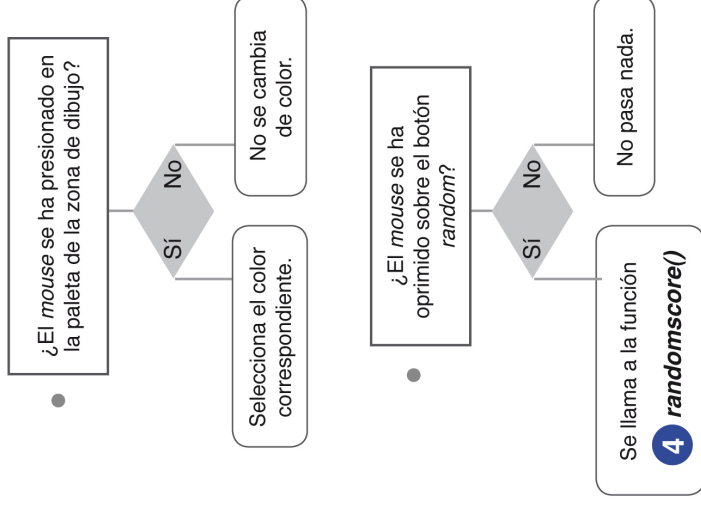


## EVENTOS

### 1 **pulso**



### 2 **released mouse**



\* Designa al evento dejar de presionar el botón del *mouse*.

# Estructura de la programación de *Color to data 1.0*

## CLASES

1

### CONFIGURACIÓN GLOBAL

Importación de las librerías *Java.AWT* y de *Proxml*.

Definición e inicialización de variables y clases

Creación de dos espacios gráficamente independientes de tipo *Graphics*, uno para la zona de dibujo y otro para la zona de visualización.

2

### SETUP

Representación gráfica en la pantalla de los botones de la zona de dibujo, de los botones que controlan la zona de visualización y de la zona de búsqueda.

3

3

### LOOP

Graficar el botón buscar

Actualización y representación gráfica de las palabras ingresadas en el campo texto de la zona de búsquedas.

¿El *mouse* se ha presionado en la zona de dibujo?

Sí No

Se dibuja un rectángulo de un color previamente seleccionado.

3

No se dibuja nada.

3

1

### Drawtext

Dibuja el texto de la visualización a partir de los datos de la posición, color, tamaño y texto de la búsqueda.

2

### Search

A partir de la palabra clave realiza las búsquedas.

¿Las búsquedas a wikipedia se han realizado correctamente?

Sí No

Se cierra la aplicación.

Se extrae la información necesaria con la librería *Proxml* y se almacena en una lista.

Mensaje de salida para el usuario: "Complete!"

3

### TextsFields

Esta clase permite graficar los campos de texto para las búsquedas y crear los eventos necesarios para ingresar texto, usando la librería *Java.AWT*.

## FUNCIONES

### 1 scoreok()

Lectura del color de los píxeles de la imagen del lienzo de la zona de dibujo.

Almacenamiento del valor del color de cada uno de los píxeles leídos en una variable temporal.

Comprobaciones del color, si el color se encuentra en uno de los seis rangos escribe una variable con el identificador del color, siendo 1 para el primer color y 6 para el último.

Almacenamiento en una matriz de la referencia de la celda con su color correspondiente. De esta manera se tiene el color de cada uno de las celdas que conforman la rejilla.

Cuenta y comprobación de celdas yuxtapuestas del mismo color, se recorre la matriz creada anteriormente y si hay celdas en sentido horizontal con colores repetidos se escribe en una matriz el número de repeticiones para posteriormente controlar la duración de los sonidos.

### 2 selText()

Asigna el texto de la búsqueda correspondiente al color y al número de veces que aparece.

### 3 drawtextfunc()

Con esta función se ingresan los datos necesarios para dibujar el texto en la zona de visualización y llama al método `rectText()` de la clase

#### 1 Drawtext

que grafica la visualización final.

## EVENTOS

### 1 ingresarTexto

¿Se ha ingresado texto en los campos de texto?

Sí  
Almacena la palabra clave que se usará para la búsqueda.

No  
No hay ninguna palabra para realizar la búsqueda.

### 2 mousePressed

Controla el botón salir de la aplicación.

### 3 mouseDragged

Controla el arrastre de la zona de visualización.

### 4 mouseReleased

¿Se ha oprimido el botón buscar, en la zona de búsqueda?

Sí  
Se realiza la búsqueda y se extrae información necesaria con la clase

#### 2 Search

No  
No se realiza la búsqueda.

¿Se ha oprimido el botón cargar, en la zona de dibujo?

Sí  
Se llama a las funciones

#### 1 scoreok()

#### 2 drawtextfunc()

No  
No se grafica la visualización final.

En la zona de dibujo el evento `mouseReleased`:

Controla la selección del color en la paleta.

Controla el botón borrar

En la zona de visualización el evento `mouseReleased`:

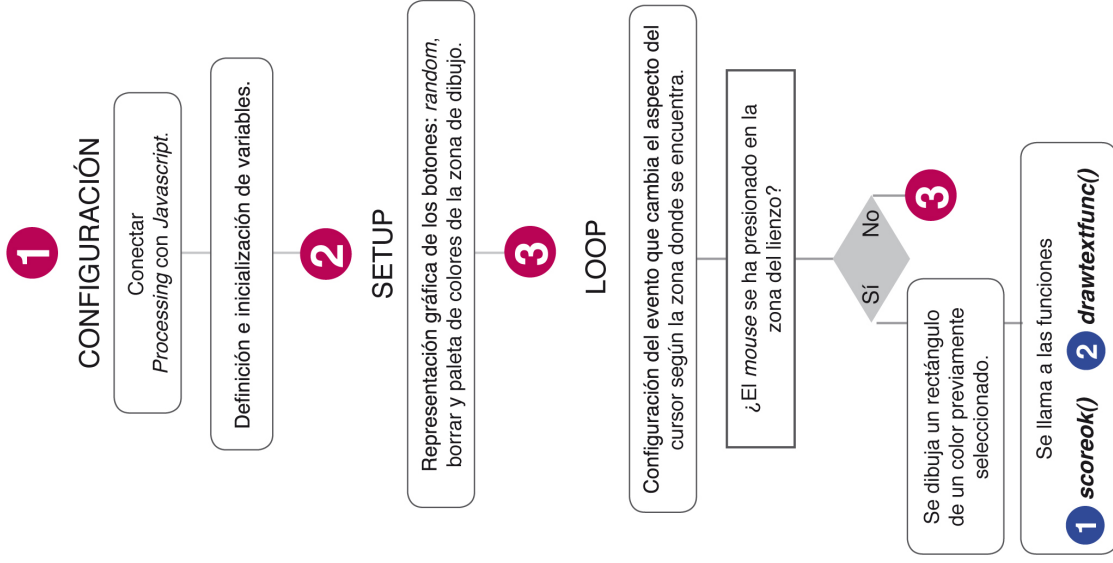
Controla el botón zoom

Controla el aspecto del texto en la visualización



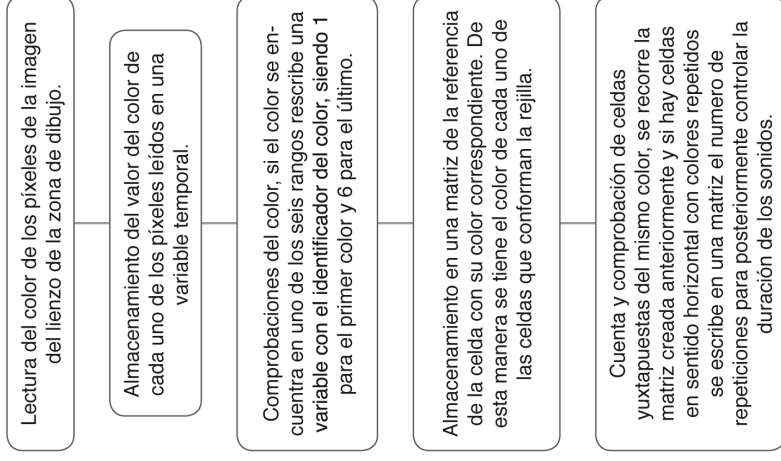


## CÓDIGO EN PROCESSING



## FUNCIONES

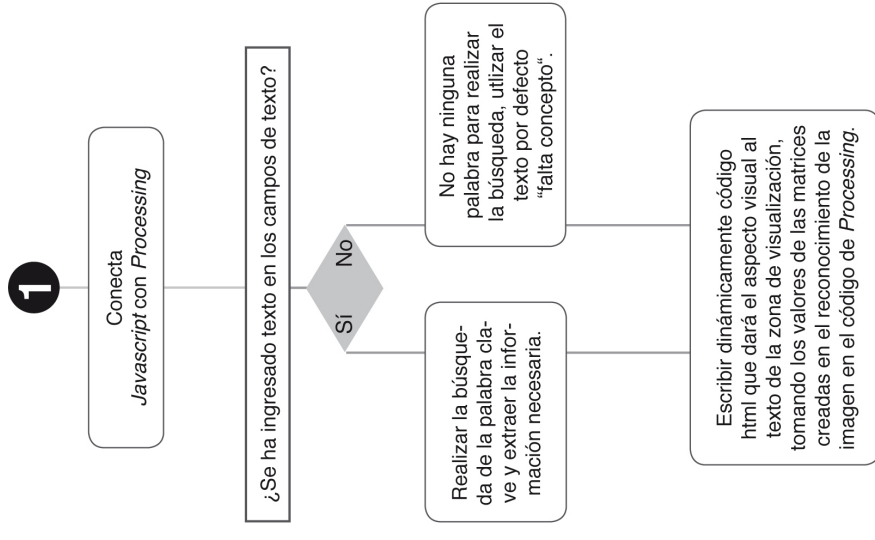
### 1 scoreok()



### 2 drawtextfunc()

Esta función pasa las matrices que almacenan el reconocimiento del color a *Javascript*.

## CÓDIGO JAVASCRIPT







Montaje de prueba del prototipo *Paint to music 1.0*