INTERACCION
Revista Digital de AIPO
Asociación Interacción Persona-Ordenador
Vol. 3, No 2 (2022)
ISSN 2695-6578

Diseño y desarrollo de una obra de arte electrónico para visión periférica: Imagen imperfecta 2.0

Design and development of an electronic artwork for peripheral vision: Imperfect image 2.0

Blanca Montalvo Gallego
Departamento de Arte y Arquitectura
Facultad de BBAA UMA
blanca.montalvo@uma.es

Javier Artero Flores
Departamento de Arte y Arquitectura
Facultad de BBAA UMA
Margarita Salas Next Generation EU
javierartero@uma.es

Alberto Cajigal García
Facultad de BBAA UMA
Programa de Doctorado en Estudios Avanzados en Humanidades
a.caji30@uma.es

Recibido: 08.10.2022 | Aceptado: 29.11.2022
DOI: https://doi.org/10.65234/interaccion.74

Palabras Clave

Arte interactivo
Percepción
Visión periférica
Imagen
Invisible

Resumen

Presentamos en esta ocasión la versión 2.0 del proyecto en proceso *Imagen imperfecta*. A través de esta obra exploramos los límites de la percepción visual y en concreto de la visión periférica del individuo. Diferentes ensayos y mejoras de la pieza en el campo de la optometría tienen como resultado la elaboración de un prototipo de casco de visión periférica que el espectador ha de portar para transitar la obra: una instalación compuesta por paneles de LEDs animados.

La dificultad del usuario para descifrar un texto animado que solo se muestra parcialmente, nos conduce a investigar el binomio espacio tiempo a través de una serie de obras instalativas, audiovisuales e interactivas.

Por último, tras analizar los resultados de *Imagen imperfecta 2.0*, indicamos cuáles son los próximos pasos a seguir para la consecución del proyecto.

Keywords

Interactive art
Perception
Peripheral vision
Image
Invisible

Abstract

On this occasion we present the version 2.0 of the *Imagen imperfecta* (Imperfect Image) project. Through this work we explore the limits of visual perception and specifically of the peripheral vision of the individual. Different tests and improvements of the piece in the field of optometry have resulted in the development of a peripheral vision helmet prototype that the viewer must wear to walk through the work: an installation made up of animated LED panels.

Finally, the user's difficulty in deciphering an animated text that is only partially displayed leads us to investigate the space-time binomial through a series of installation, audiovisual and interactive works.

1. Introducción

Presentamos en este artículo *Imagen imperfecta 2.0*, un prototipo de una obra de arte electrónico en su segunda fase consecuencia de un ensayo anterior, *Imagen imperfecta 1.0*. Cuando comenzamos la investigación, nos enfrentamos al mismo tiempo a una serie de problemas que no pudimos resolver en conjunto. De manera que durante este tiempo hemos tratado de identificar las debilidades de la investigación para poder corregirlas.

- Entendimos que era necesario explorar mejor el campo de la óptica, por lo que consultamos con una optometrista profesional, la investigadora independiente
- Tras entender mejor las características y especificidades de la visión periférica, diseñamos y creamos un prototipo

de *casco para visión periférica*, que nos ayudara en el proceso de testeo de la pieza.

- Al comenzar las pruebas, comprendimos la necesidad de modificar la interfaz del prototipo, para facilitar la percepción y la interacción con las personas que lo testean, e incluir el espacio en los estudios.

A lo largo del texto comentaremos los resultados de la investigación, tanto en su estudio teórico como en su evolución experimental hasta la fecha, así como las propuestas para seguir avanzando.

2. Percepción e interacción

Desde sus orígenes *Imagen imperfecta* se fundamenta en la exploración y el desarrollo de una interacción adaptada a la percepción del espectador, inspirados por los estudios que Brenda Laurel realizó a finales de los años ochenta. La diseñadora e investigadora, defensora de la diversidad e inclusión en los videojuegos, abogaba por una interactividad humano-máquina basada en el entendimiento profundo del espacio del teatro, para lo que propuso una vuelta a las representaciones multisensoriales, frente al bucle infinito en el que había entrado la anterior concepción de modelos mentales, donde el usuario debía tener una idea de lo que esperaba de él el ordenador, y viceversa. Vamos a revisar brevemente su análisis:

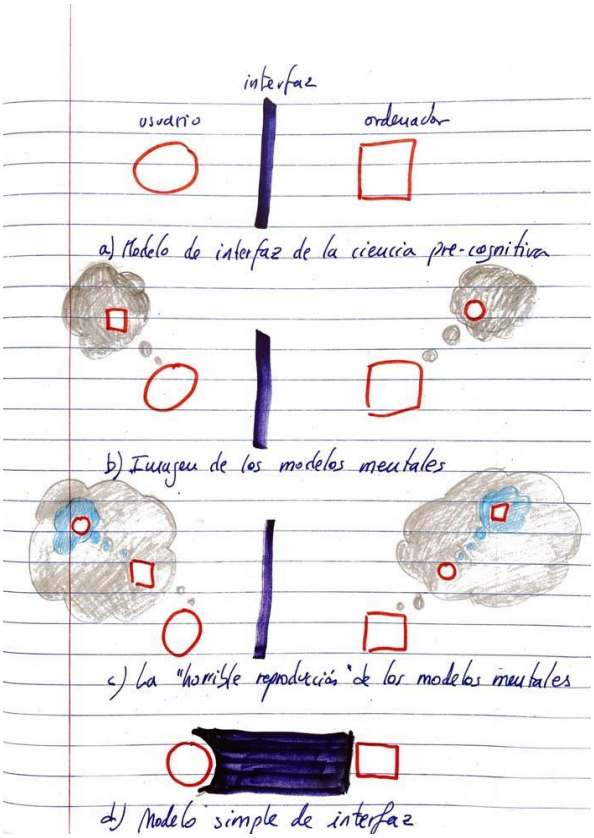


Figura 1: Esquemas inspirados en los modelos de B. Laurel (1991).

- El primer modelo que se piensa cuando reflexionamos sobre la interfaz humano-máquina en entornos digitales es este sencillo esquema [Figura 1: a)], en el que la interfaz es como un muro entre el usuario y el ordenador.
- El segundo modelo [Figura 1: b)] lo sustituye de inmediato, cuando nos percatamos de que el usuario ha de tener alguna idea acerca de lo que el ordenador espera de él y, a su vez, éste ha de incorporar alguna información sobre los comportamientos y las metas del usuario, de modo que para comunicarse ambos, ordenador y usuario, han de desarrollar un *modelo mental* del otro.
- Pero, para usar una interfaz de manera correcta, el usuario ha de tener una idea de qué espera de él el ordenador, y viceversa, con lo que ¿deberíamos admitir que lo que las dos partes piensan que el otro está pensando sobre ellos, ha de ser incluido en el diseño del modelo adecuado de interface? [Figura 1: c)]: es obvio que este esquema resulta una reducción al absurdo.
- Su propuesta de entender la interfaz no como un muro que separa, sino como el elemento que facilita y promueve la coincidencia de ambos agentes [Figura 1: d)], sólo se hace posible cuando asumimos las características de nuestra percepción, para que puedan ser utilizadas por las interfaces actuales (Laurel, 1991, 12-14) (Laurel, 1991).

Centrados en ello, en las características específicas de la visión humana, desarrollamos una propuesta específica para la visión periférica. Si bien hasta la fecha no hemos podido confirmar ningún trabajo realizado en el campo del arte que explore la visión periférica, podemos situar los antecedentes de nuestra investigación en una amplia horquilla que va: desde las investigaciones en torno a lo sensorial, la desmaterialización y la cuestión espacio temporal de la forma plástica en el cine de José Val del Omar a las pantallas de texto de Rafael Lozano-Hemmer o de obras como *Listening Post*; de los sencillos vídeos en bucle sobre pantallas de LEDs de Jim Campell a los experimentos entre matemática y pintura de Manuel Barbadillo, realizados a finales de los años sesenta en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid; sin olvidar algunos de los pasillos y recorridos de Nauman, Serra o Bisbe.

A continuación revisamos estos referentes, atendiendo a su especial relación con el tiempo, el espacio y la forma de mostrarse al espectador.

2.1 El tiempo del espectador

El tiempo que el espectador dedica a la obra es uno de los grandes dilemas de los artistas. Por supuesto, siempre esperamos atención absoluta y una percepción activa, pero no siempre es así. En cualquier caso, es uno de los aspectos que se tienen en cuenta en la realización de la obra: cómo y durante cuánto tiempo va a ser vista, define la complejidad visual-

conceptual con la que podemos trabajar, hasta convertirse en un elemento estructural y por tanto, fundamental.

Una obra que cuestiona nuestras capacidades perceptivas, al tiempo que las expectativas en relación a la tecnología, es *33 preguntas por minuto* (2001), de Rafael Lozano-Hemmer. En ella, un algoritmo utiliza el acceso aleatorio de palabras de un diccionario para formar nuevas frases, aunque algunas de ellas resultan absurdas: "¿Cuándo sangrarás de forma ordenada?" Y luego hay otras que pueden interpretarse como si tuvieran coherencia, como "¿por qué nos siguen sobornando los artistas?" (Binder & Haupt, 2005, 66).
La instalación presenta 33 preguntas por minuto, que es el umbral de velocidad para la lectura, de manera que la experiencia es irritante, ya que no deja tiempo para la reflexión, reflejo de nuestra cultura. Las cuestiones que aparecen en los veintiún *displays* electrónicos combinan las formadas por el algoritmo, con las que han sido introducidas por el público, mezclándose, de manera que es imposible determinar si han sido realizadas por personas o por la máquina. Plantear la prueba de Turing al revés es uno de los objetivos de la pieza de Lozano-Hemmer, diseñada para enfrentarnos con los límites de nuestra percepción y de nuestro lenguaje, al evidenciar la velocidad que no deja margen al tiempo del espectador para reflexionar sobre sus contenidos.

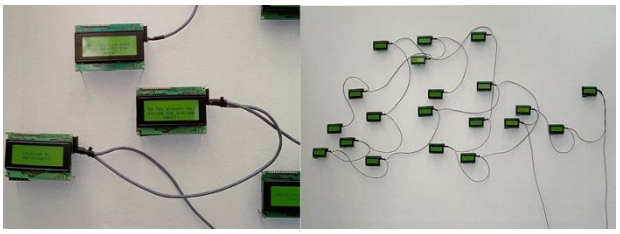


Figura 2: R. Lozano-Hemmer, 33 preguntas por minuto (2001)

La obra de Lozano-Hemmer pivota en torno al tiempo del espectador que en su enfrentamiento con la máquina es incapaz de leer y reflexionar, lo que iguala ante él la inteligencia de unos y otra. En *Imagen imperfecta* es imprescindible que el espectador lea el texto, que lo reconozca pese a la cierta dificultad inicial por la falta de entrenamiento.

2.2 El espacio del espectador

Uno de los artistas que investigó las capacidades expresivas de la visión periférica en el cine experimental fue José Val del Omar, a través de su revolucionaria exploración del "desbordamiento panorámico de la imagen" (Val del Omar, 1957), "la visión táctil" (Val del Omar, 1959) y el afán experimentador con el que inventó artefactos técnicos con los que explorar sus teorías. "En cinema sólo transmitimos hoy noticia de la superficie (…) yo siento necesidad de tomarle el pulso y la temperatura. Yo quiero palpar, medir, adquirir conciencia plena y, aunque esta ambición tiene una frontera espacio temporal, yo sé que hoy no utilizamos los grandes recursos técnicos que en nuestro caso, por ejemplo, la electrónica, nos brinda en luminotécnica." (Val del Omar, 1959). Su idea era no sólo hacer visible lo sensorialmente perceptible, sino también hacer tangible lo inmaterial, lo corpóreo, lo espacio temporal, todo ello manteniendo una visión total, en unidad plurisensorial.

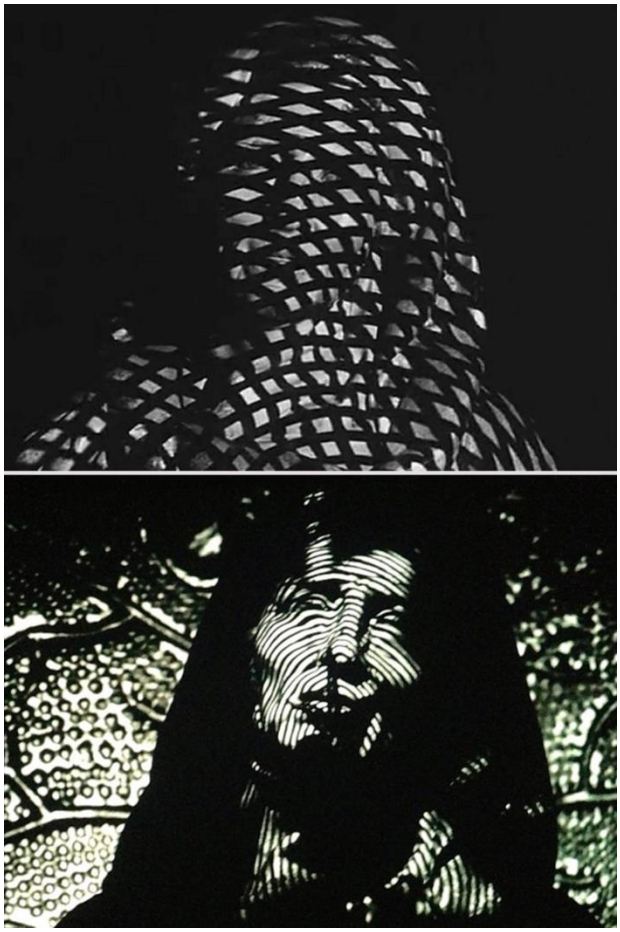


Figura 3: Val del Omar, Fuego en Castilla (1960)

En la práctica, el desbordamiento panorámico o extrafoveal utiliza doble foco y doble campo concéntrico de proyección por diversos procedimientos, entre los que señala el de desviar por espejo o prisma "una de las dos imágenes complementarias del fotograma, operando con dos ópticas base, una de gran ángulo y otra normal, concéntrica" (Val del Omar, 1957). Esto significa desplazar a una zona central de la sala la proyección nítida, y rodearla de un área de imágenes macro proyectadas, que desbordan por techo, paredes y suelo: un proceso tácito de desmaterialización y apropiación integral del espacio, que tiene influencias evidentes en el lugar ocupado por el espectador, y que activa su visión periférica, reforzada por el movimiento y el alto contrate de blanco y negro de obras como *Fuego en castilla* (1960).

2.3 Instalación y recorrido

Tras analizar algunos referentes que exploran la interacción atendiendo al tiempo y al espacio, nos planteamos cómo aprovechar el conocimiento adquirido; así, mientras que nuestro dispositivo *Imagen imperfecta 1.0* (2021) era una máquina de visión, colocada en un lugar, entendimos que era

imprescindible que su versión mejorada *Imagen imperfecta 2.0* (2022) fuera tratado como un experimento instalado en unas condiciones controladas de luz y de espacio.

Al explorar el tipo de interactividad que queríamos que desarrollara el sujeto del experimento, ésta estaba más cercana de los vagabundeos de los espectadores en obras como *Pisopiloto* (2001) de Luis Bisbe que de la visión silenciosa, casi sumisa o religiosa, con la que los espectadores de Ars Electronica en 2004 contemplaban el enorme muro curvo de 121 displays de *Listening Post*, de Mark Hansen, Ben Rubin. "Lo que me interesa es este deambular a través de un espacio en el que se superponen exageradamente lo físico y lo mental para desplazar este mecanismo hacia el resto del mundo donde siempre se han solapado" (Bisbe, 2008, 9). En este sentido, aprovechamos las experiencias que el espectador ha desarrollado al desplazarse por recorridos controlados, bien en los estrechos pasillos de Bruce Nauman, como *Green Light Corridor* (1967) o *Live-Taped Video Corridor* (1970), o rodeados de toneladas de hierro en *La materia del tiempo* (1994-2005) de Richard Serra, donde los enormes muros generan diferentes efectos en el movimiento y la percepción del espectador. Las paredes de estas gigantes figuras se transforman de manera inesperada a medida que el visitante las recorre y las rodea, lo que crea una vertiginosa e inolvidable sensación, precisamente porque se activa la visión periférica.



Figura 4: Bruce Nauman, Green Light Corridor (1967)

"Lo que vemos está mediado por la construcción cultural de nuestra percepción aparentemente natural" (Jay 2007, 295). En los años sesenta del pasado siglo, Jean Servier reflexionó sobre cómo la ciencia occidental ha separado lo humano del resto del mundo objeto de su pensamiento: "En el espíritu del hombre de las civilizaciones tradicionales, lo invisible carece de la vaguedad de un concepto metafísico, es una realidad, una dimensión en la cual se mueve cada uno de los hombres que componen a la humanidad entera" (Servier 1970, 10). Este pensamiento abonaba la sospecha ya implantada por Canguilhem, Bachelar o Foucault, sobre la supuesta validez de la observación como evidencia científica. El pensamiento ocular centrista se resiste a desaparecer pese a las acusaciones de imperialismo insostenibles ya; pero entender y entendernos como parte de un todo en eterno flujo, en movimiento y reajuste constante, aunque nos facilitaría la comunicación y relaciones, sigue sin ajustarse a las interfaces tecnológicas a través de las que establecemos las relaciones. Investigar en este sentido, no es sólo una cuestión técnica, sino también y ante todo, una actitud revolucionaria y curiosa por todo lo oculto, lo invisible y lo fuera de campo.

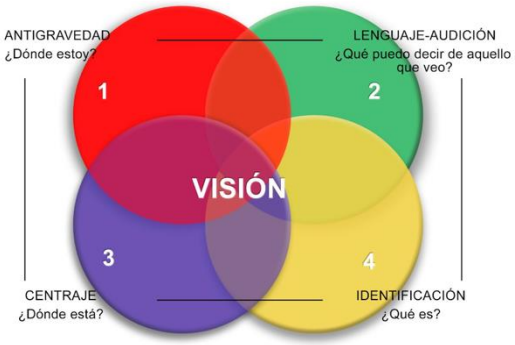


Figura 5: Círculos de Skeffington

3. Visión periférica

Como dijo Merleau Ponty, la visión es la manera del cerebro de tocar el mundo (Merleau Ponty 1993, 236). La visión es uno de los sentidos, además de la audición, que nos hace interaccionar con el entorno. Es un proceso dinámico y en constante cambio para el usuario de manera automática, por lo que, no somos conscientes de todas las fases por las que pasamos para ver un objeto, leer o simplemente movernos por el mundo.

La visión se divide en dos partes.

- La visión central es la responsable de captar, interpretar y discriminar el objeto que estamos mirando. La visión central proporciona la máxima agudeza visual y un sentido cromático exacto. Esto disminuye rápidamente hacia la periferia, sobre todo cerca de la nariz. Hacia los 30º de excentricidad la agudeza visual se sitúa entre 0,1 - 0,2 y es de aproximadamente 0,05 a los 60º. Sin embargo, la retina periférica es muy sensible a los desplazamientos, ya que su característica esencial es la detección del movimiento (Rabbets & Bennett, 2007). El campo de visión binocular llega hasta 200º en el plano horizontal y 160º en el vertical. Sin embargo, disminuye rápidamente de forma proporcional al aumento de la velocidad del individuo. En relación con el color, es máxima para objetos blancos, pero disminuye de forma progresiva si se utilizan colores azules, rojos o verdes (Quevedo & Solé, 2010).
- La visión periférica hace que nos podamos mover por el entorno y en situaciones de peligro nos avisa, es por ello, la responsable de que el ser humano haya podido sobrevivir.

El optometrista americano Arthur Marten Skeffington desarrolló un modelo que ayuda a entender el funcionamiento de la visión. Los Círculos de Skeffington definen las distintas habilidades que engloba la visión. (Aribau, 2017, 9).

- El primer círculo es el antigravedad. Este círculo es el que nos permite saber en dónde estoy situado en el espacio, para lo que crea un mapa de nuestro cuerpo y desde ahí situamos un punto de referencia respecto al entorno.
- El segundo círculo lo llama el centrado y describe dónde está el objeto respecto a nosotros. Este es el círculo donde se integra la visión periférica, indica la posición en la que se encuentra el objeto en relación al entorno.
- El tercer círculo, el de la identificación responde a la pregunta de ¿qué es?, por lo que identifica el objeto sobre el que fijamos nuestra mirada. Está relacionado con la visión central. Este sistema además se relaciona también con otros sentidos como el sonido, el tacto, el olfato o el gusto.
- El cuarto círculo es el de habla o audición, responsable de ponerle el significado a lo que estamos viendo.

Así, la visión periférica es imprescindible en nuestras experiencias diarias, pese a que casi todos los dispositivos están diseñados como si toda nuestra visión fuera central. De hecho, la mayor parte de disciplinas deportivas consideran imprescindible la necesidad de una buena visión periférica, y aún más importante el tener una óptima simultaneidad centro-periferia. Por lo que pensamos que seguir explorando este campo de forma experimental puede ser interesante.

4. Imagen imperfecta 2.0

Para la versión 2.0 de nuestro proyecto seguimos experimentando con diferentes matrices de LEDs (Figura 6). Elaboramos una estructura metálica en forma de esquina sobre la que dispusimos una de estas matrices, con objeto de que la animación se perdiese de vista al atravesar este ángulo. También empleamos otra pequeña matriz para el diseño de la maqueta que detallaremos a continuación. No obstante, con independencia de la disposición, ubicación y tamaño de los LEDs, seguimos experimentando algunas dificultades por desconocimiento en el campo de la optometría. Es por estas razones que empezamos a trabajar con una profesional de dicho campo, como ya se ha comentado.

Tras la revisión de los primeros ensayos detectamos problemas para que el usuario hiciera uso de su visión periférica, pues de manera involuntaria tendía a dirigir su mirada hacia la animación de LEDs. Para dar solución a esta problemática nuestra primera opción fue ubicar un punto de atracción visual de manera que el espectador no dirigiera su visión central hacia los LEDs y accediera a estos mediante el uso de la visión periférica. Sin embargo este método no resultó del todo efectivo pues, como decíamos, pequeñas modificaciones del ángulo de visión suceden a menudo de manera involuntaria. Finalmente, la segunda opción ha sido restringir la visión central del usuario, para lo que diseñamos un prototipo de *casco de visión periférica*.

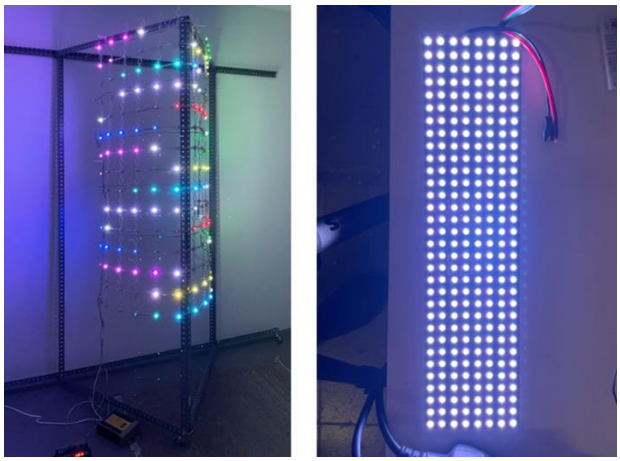


Figura 6: Matrices de LEDs empleadas durante los ensayos

El primer prototipo estaba fabricado de goma con esqueleto de alambre para que pudiera ajustarse a las medidas de cada individuo. La estructura consistía en una diadema de la que cuelga una superficie rectangular que anula la visión central del usuario. Sin embargo, tras sucesivos ensayos apreciamos que estos materiales se deterioran con facilidad y, en consecuencia, perdemos la precisión requerida para ajustar el campo de visión del espectador a nuestras necesidades. Es por ello que diseñamos un segundo prototipo (Figura 7) a partir de una impresión 3D de máscara de protección facial. Para adaptar este diseño a nuestros requisitos empleamos un plástico opaco de 21 x 12 cm que se curva longitudinalmente hasta anular la visión frontal del usuario.

Como resultado, el espectador se ve forzado a hacer uso de la visión periférica, pues los ángulos accesibles para su mirada son aquellos que se localizan en la periferia.



Figura 7: Casco de visión periférica

Como se aprecia en la ilustración (Figura 8), los ángulos de visión útiles para el usuario se localizan a partir de los 40º aproximadamente con respecto a un punto frontal (90º), es decir en la periferia. A través de las pruebas con el primer prototipo de casco de visión periférica realizamos una serie de comprobaciones.

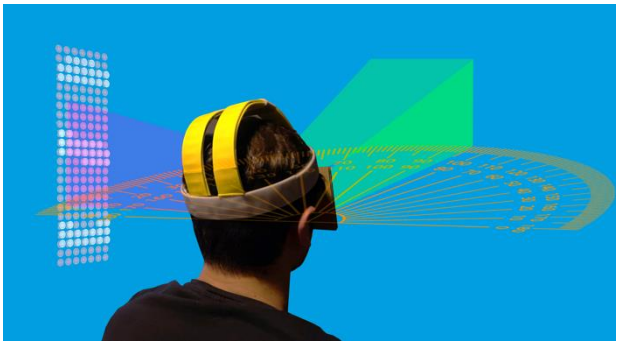


Figura 8: Ángulo de visión con el primer prototipo de casco de visión periférica

En primer lugar observamos que a medida que la animación de LEDs se aproxima a la visión central el usuario identifica mejor cada una de las letras, siendo en concreto la S la que reconoce con mayor facilidad. Al igual que pudimos señalar en la versión 1.0 del proyecto, subrayamos que los mejores resultados se obtienen con las luces LEDs de color blanco sobre fondo negro, desplazándose estas de derecha a izquierda a una velocidad constante de 1 segundo por letra.

Tras el desarrollo del segundo prototipo de casco de visión periférica obtenemos nuevos resultados que son fruto de la mayor precisión en la restricción de la visión frontal. Principalmente detectamos claras diferencias en el reconocimiento de letras en función de la predisposición, zurda o diestra, de la visión del espectador. Estas pruebas se realizan utilizando la pantalla de un teléfono móvil con letras de una dimensión de 10 cm en color negro sobre fondo blanco. El dispositivo móvil se ubica en un ángulo entre los 40º y los 20º. El usuario no es capaz de identificar las diferentes letras hasta que la pantalla se aproxima entre 30 y 20 cm del ojo en cuestión.

Como resultado de estas modificaciones, principalmente en lo que se refiere al diseño de un dispositivo que fuerza a trabajar la visión periférica, planteamos una instalación para ser transitada por el espectador con el casco de visión periférica, como se aprecia en la maqueta que hemos elaborado (Figura 9).

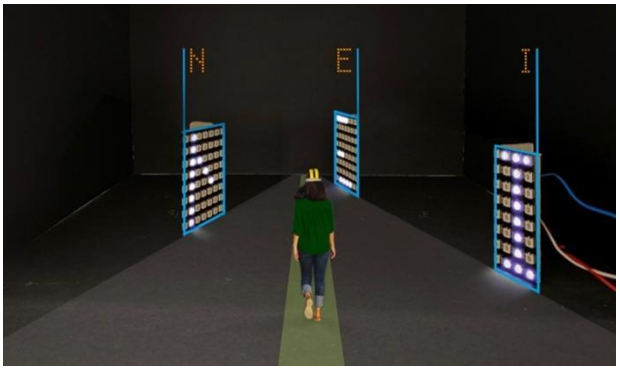


Figura 9: Maqueta de instalación Imagen imperfecta 2.0

La instalación consta de tres módulos de LEDs. Estos se disponen a derecha e izquierda para atender a las características de cada usuario, es decir, a tenor de ser zurdo o diestro de ojo. Los paneles se ubican en el espacio en forma de embudo, por lo que a medida que el espectador atraviesa el pasillo con el casco de visión periférica varía la distancia y el ángulo de visión. Dado que el usuario tiene anulada su visión frontal al portar el casco, para facilitar que pueda atravesar este camino sin desorientarse, desplegamos una pasarela reflectante que puede ser ojeada dirigiendo la mirada hacia los pies. Así mismo, como se aprecia en la ilustración, cada uno de los módulos sólo muestra las letras parcialmente y no por completo.

5. Conclusiones

Tras la experiencia de los primeros ensayos de Imagen Imperfecta decidimos la incorporación de una profesional del campo de la optometría. Las aportaciones recibidas se han traducido en una serie de modificaciones. Por un lado hemos diseñado varios prototipos de casco de visión periférica que resuelven los problemas iniciales para trabajar la visión periférica de manera eficiente. El usuario de este casco ve anulada su visión central y por consiguiente recurre a áreas localizadas en la periferia. Por otro lado, si bien en un principio planteamos una animación de LEDs que debía ser percibida por el espectador inmóvil desde un mismo punto, ahora resulta fundamental el desplazamiento del usuario para el acceso a los paneles de LEDs. Para ello diseñamos la maqueta de instalación *Imagen imperfecta 2.0*, donde tres módulos de LEDs se disponen en el espacio apostados longitudinalmente a ambos lados de un pasillo en forma de embudo. De este modo, resueltos los problemas referentes a la optometría, a continuación nos proponemos colaborar con personal especializado en programación, con objeto de que podamos implementar las animaciones con las que hemos experimentado en las distintas fases del proyecto. Así podremos traducir las pruebas realizadas con matrices led y dispositivos móviles a un espacio expositivo real. En definitiva, la metodología de ensayo y error llevada a cabo, con la consiguiente incorporación de personal cualificado en aquellos campos que escapan a los propios de la práctica artística, tiene como resultado un proyecto de mayor ambición y complejidad. Con todo, esperamos que las modificaciones técnicas y conceptuales realizadas se traduzcan en una ampliación de los puntos de interés de nuestra propuesta.

Agradecimientos

DIANA (Diseño de Interfaces AvaNzAdos) grupo de investigación TIC171 del PAIDI (Plan Andaluz de Investigación Desarrollo e Innovación) de la Junta de Andalucía. http://www.diana.uma.es/
Cuerpos Conectados II. Nuevos procesos de creación y difusión de las prácticas artísticas identitarias en la no-

presencialidad.
PROYECTO I+D+I: PID2020-1166999RB-100
https://www.ub.edu/archID/investigadoras/

Ayudas Margarita Salas. Next Generation EU

Referencias

Aribau, E. 2017. “Bases neurológicas y prerrequisitos visuales y visomotores” en *Educadores: revista de renovación pedagógica*. Enero/Marzo #261

Binder, P. & Haupt, G. 2005. “Universes in Universe” en *Scrabble. Vídeo, lenguaje y abstracción*. Centro Atlántico de Arte Moderno. Las Palmas de Gran Canaria.

Bisbe, L. 2008. *Interiorismoyexteriorismo.* Madrid, La Casa Endendida.

Jay, M. 2007. *Ojos Abatidos. La denigración de la visión en el pensamiento francés del siglo XX*. Madrid: Ed. Akal, Estudios Visuales.

Laurel, B. 1991. *Computer as Teatre*. Addison-Wesley Publishing. Nueva York.

Merleau-Ponty, M. 1993. Fenomenología de la percepción. Planeta Agostini, Barcelona.

Quevedo, Ll. & Solé, J. 2010. “Entrenamiento Visual en el deporte” en Vicente Rodríguez, Irene Gallego y Diego Zarco (Comps.), *Visión y Deporte* (pp. 93-102). Barcelona: Editorial Glosa.

Rabbets, R & Bennett, A. G. 2007. *Clinical Visual Optics* [1992]. Butterworth-Heinemann. Oxford.

Servier, J. 1969. Historia de la utopía. Monte Ávila editores. Venezuela.

Val del Omar, J. 1957. “Desbordamiento apanorámico de la imagen,” en las *Actas del IX Congresso Internazionale della Tecnica Cinematografica*, Turín, del 29 de septiembre al 1 de octubre de 1957. Disponible en la página web dedicada al autor: http://www.valdelomar.com/pdf/text_es/text_6.pdf

Val del Omar, J. 1959. “Teoría de la Visión Táctil”, publicado en la revista *Espectáculo*, Madrid, nº 132, febrero 1959, p. 28. Disponible en la página web dedicada al autor: http://www.valdelomar.com/pdf/text_es/text_5.pdf

Val del Lomar, J. 1957 “Desbordamiento apanorámico de la imagen,” en las *Actas del IX Congresso Internazionale della Tecnica Cinematografica*, Turín, del 29 de septiembre al 1 de octubre de 1957. Disponible en la página web dedicada al autor: http://www.valdelomar.com/pdf/text_es/text_6.pdf