

# Doble flujo en la interacción:

flujo de datos y flujo de la escena. Interacción dual en instalaciones de arte.

José M<sup>a</sup> Alonso-Calero, Arcadio Reyes-Lecuona,  
Jesus Marín-Clavijo, Josefa Cano-García.

## Resumen

*En un ámbito interdisciplinar de la experiencia de interacción en instalaciones artísticas de realidad virtual, se propone una reflexión desde el punto de vista del intercambio entre el usuario y la instalación, el cual se produce por medio de un doble flujo: un flujo de datos y un flujo de la escena. Este doble flujo viene definido una doble capa en paralelo con un componente físico y otro abstracto, definida en la división entre la interacción física como externa y la virtual como interna. El propósito es determinar y centrar las relaciones entre materias y componentes de la experiencia de interacción.*

## Palabras clave

Instalación de arte, arte virtual, interacción, interfaz físico, realidad virtual, espacio escénico, flujo de la escena, participación, espectador-usuario, presencia.

## 1 Introducción

Esta comunicación forma parte del esfuerzo de investigación interdisciplinar que supone el trabajo entre artistas e ingenieros en todo aquellos campos y materias comunes, o en aquellos que compartimos. Es por ello que nos planteamos cuestiones de materias y de terminología, quizás muy definidas en ámbitos de ingeniería y de un uso menos prosaico en el ámbito artístico. En el campo de las instalaciones artísticas la incorporación de tecnologías ha despertado el interés por la participación e interacción, y ha producido, entre otros, nuevos conceptos como la obra abierta o la desmaterialización del arte. En esta frontera, entre el arte electrónico y las instalaciones interactivas cara a cara con la tecnología y los modelos de interacción, se produce un tránsito de aspectos y componentes comunes pero con el único handicap de no compartir ni los objetivos ni un lenguaje común. En esta comunicación se presenta una propuesta de estas relaciones en diagramas para reordenar aspectos y componentes de la experiencia de interacción.

### 1.1 Dualidad espectador-usuario

La evolución de los medios y de los lenguajes artísticos ha ido dando respuesta a una demanda natural por parte del espectador, involucrarse en el hecho artístico. Su demanda se ejecuta como una intervención en la obra, con la pretensión de formar parte de la obra mediante de un hecho significativo que deja la obra de arte abierta en su proceso. Éste quiere interactuar, participar intercambiando su rol con el artista. A la vez, el artista tiene y crea la necesidad de involucrar al público en su proceso de creación. Manovich, reflexionando sobre la interactividad, afirma que los medios y el arte modernos emplazan al espectador a nuevas demandas físicas y cognitivas [1].

En este cambio de roles se encuadra la evolución del término espectador, pasivo de los mass media, que pasa a usuario, no solo en la reconstrucción de los lenguajes fragmentados de las postmodernidad, sino de una forma más explícita actuando sobre contenidos por medio del interfaz

y redefiniendo fundamentos, procesos y estrategias, con pretensiones futuras de tomar el rol de creador como entidad superior.

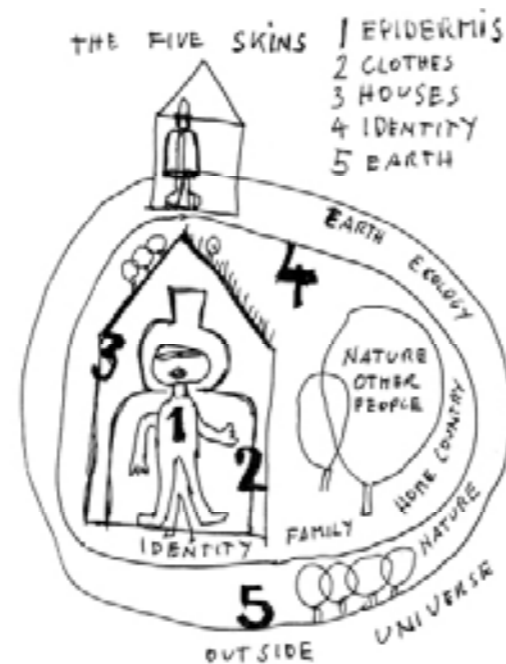
La evolución del rol del espectador en la implicación por la participación en la obra creada viene determinada por tres factores: el interfaz, el espacio sensorial y la representación del contenido de carácter abstracto. Este nuevo rol de participación forma parte de un acto, el hecho artístico, de comunicación visual y sensorial en todas las disciplinas artísticas.



**Fig. 1.** Prière de toucher, se ruega tocar. Marcel Duchamp (1947).

Como obra clave de la incitación del artista a que el espectador participe mencionaremos la obra de Marcel Duchamp Prière de toucher (se ruega tocar), un molde de látex pintado de un seno de Maria Martins, que en reacción al “prohibido tocar” de los museos, nos pide actuar en contra de lo prohibido por el contenedor y por su contenido, tocar lo intocable (Fig. 1).

Cuando hablamos de interfaz y participación el eje es el usuario, y todo orbita a su alrededor, este interfaz multisensorial lo muestra Hunderwasser en The five skins [2] donde la relación de ser humano con su entorno natural a diferentes niveles comporta también niveles de partida para relaciones de abstracción con aquello que nos rodea (Fig. 2).



**Fig. 2.** The five skins, Hunderwasser.

## 1.2 De la representación a la participación

En la creación contemporánea, el arte conceptual, en su reduccionismo, nos lleva a la desmaterialización del arte donde el objeto pierde vigencia en favor de la experiencia en vivo, live, y es cuando el espacio y el tiempo toman protagonismo. Ya en las prácticas artísticas de los precursores del arte conceptual se observan propuestas con una clara actitud hacia el entorno y la participación del espectador [3].

Frank Popper enlaza el término entorno con la intervención del espectador, donde el tiempo determina la participación del espectador [4]. La participación está en esa posibilidad de intervención para alterar, manipular y sobre todo transformar. La experiencia se va construyendo conforme a nuestra actuación con el entorno. En palabras de Piaget lo propio de la inteligencia no sería contemplar sino “transformar” [5]. Desde el punto de vista de la psicología constructivista el mundo de la experiencia es siempre y exclusivamente un mundo que construimos con los conceptos que producimos [6]. Para Peter Weibel la naturaleza interactiva del media art está constituida por tres elementos [7]: virtualidad, variabilidad y viabilidad, que corresponden a cómo se archiva la información, a la alteración por medio del usuario y a cómo se modifica todo según los modelos de comportamiento de la imagen. Es ahí donde el papel pasivo de espectador como observador en el arte desaparece pues además de formar parte del ámbito visual observado, pasa a tomar partido en la alteración y modificación de la obra, variándola y dándole respuesta a los modelos de comportamiento.

## 1.3 Contextualización

En esta comunicación, nos centraremos en la interacción que se produce en instalaciones de arte con Realidad Virtual, pero entendiendo ésta en un sentido amplio [8]. No queremos limitar el concepto de Realidad Virtual al clásico entorno 3D con el que se interactúa navegando, seleccionando y manipulando objetos [9]. Entenderemos que nuestro modelo es por tanto aplicable a cualquier instalación en la que, de una u otra forma, el espectador interactúa con un espacio físico que tiene un equivalente abstracto.

En la investigación y búsqueda de aspectos empíricos contrastados en la obra de arte en forma de estas instalaciones nos replanteamos los aspectos relacionados con la participación en la obra de arte y con los factores de presencia en la interacción.

En la toma de registros de forma directa mediante el usuario nos debemos de cuestionar el valor del registro de datos que tomamos a partir del testimonio del usuario ya que esté se atribuye los roles de investigador juzgando factores de los cuales no debería conocer su relevancia y relación con la investigación.

Al testear la sensación de presencia en la experiencia de interacción no debemos centrarnos en los datos directos obtenidos por las valoraciones subjetivas del usuario, ya que se debería valorar la posibilidad de que el usuario ni es objetivo, ni se abstrae lo suficiente de su posición en el proceso de análisis-testeo del diseño experimental. El usuario se atribuye la capacidad, noción y rol de investigador, adjudicándose un papel más relevante en el proceso de la investigación y no solo como sujeto de esta.

Por ello, puede ser interesante plantear un diseño experimental para incorporar los procesos empíricos de la parte tecnológica en el proceso de diagnóstico de la instalación de arte.

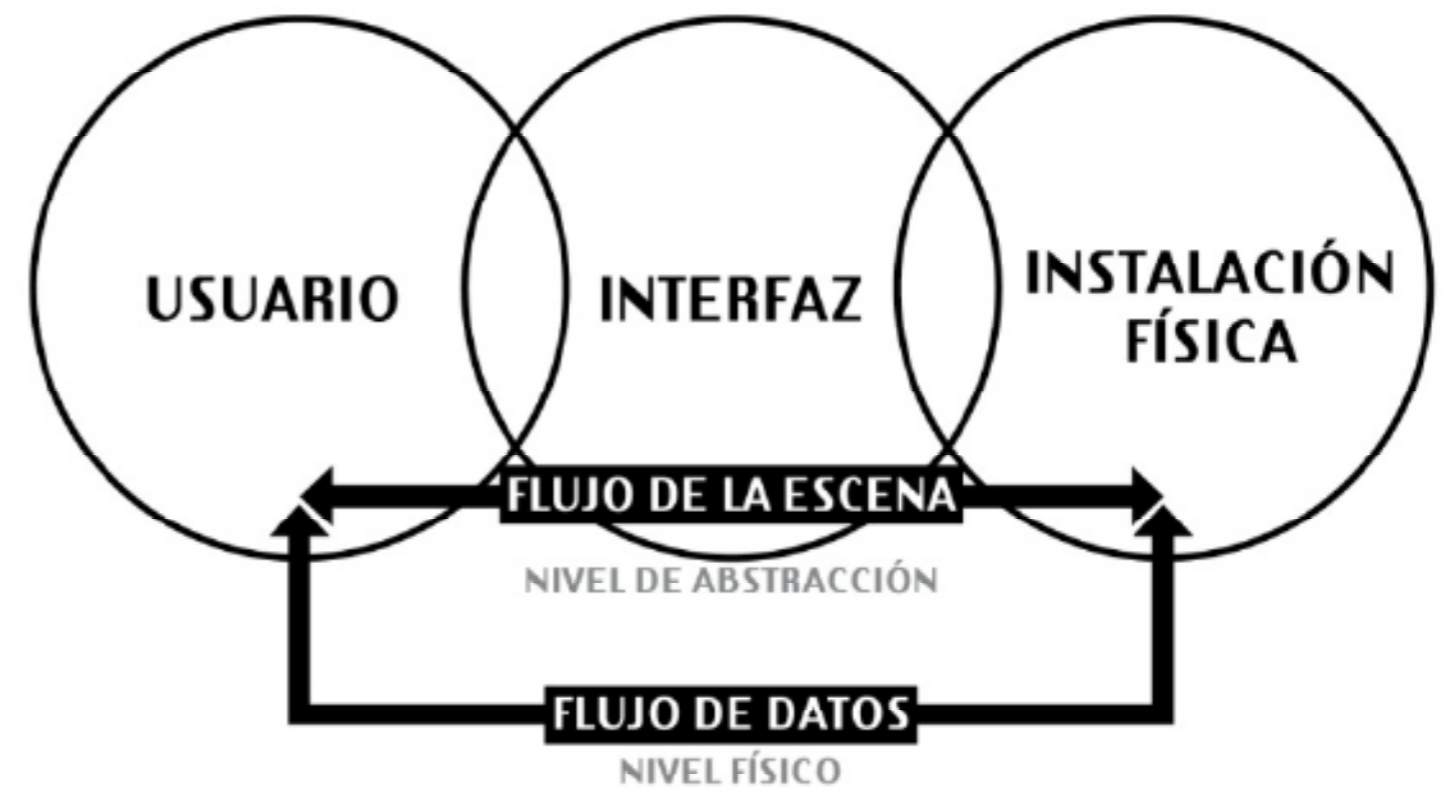
## 2 El doble flujo en la interacción

En el proceso de interacción, además del factor físico consideramos que en paralelo hay un factor de abstracción, simbólico, semiótico, más relacionado con la información que el usuario lleva consigo, lo que llamaríamos el bagaje cultural similar al que menciona David Nuñez en el contexto de la sensación de presencia en un entorno virtual. David se refiere a ello cuando habla de usuario que en la medida en que se siente en el entorno virtual se ve influenciado por dos cosas: uno lo que te llega por medio de los estímulos físicos y segundo lo que ya tiene de experiencias vividas, de bagaje cultural [10].

Estos dos factores están presente a lo largo de todo el recorrido de la experiencia de interacción, mediante lo que llamaremos el doble flujo que está compuesto de:

1. El flujo de datos: que es el de información y datos, en el nivel físico.
2. El flujo de la escena: es aquel que se mueve por un nivel de abstracción.

El primero, el flujo de datos, se realiza a través de la tecnología, a través del espacio escénico, y se produce debido a factores físicos en paralelo a lo que llamamos la capa de abstracción donde aparece el segundo flujo, el flujo de la escena (Fig. 3).



**Fig. 3.** En el diagrama se muestra la relación de interacción usuario-instalación y la situación del doble flujo: el de datos (nivel físico) y el de la escena (nivel de abstracción).

## 2.1 Flujo de la escena

En la experiencia de interacción consideramos que sobre lo superfluo hay una carga de contenido abstracto que situamos en una capa superpuesta. En esa capa de abstracción se contemplan aspectos y referencias del lenguaje del arte y del lenguaje semiótico. Definimos pues el flujo de la escena como el catalizador entre el usuario y la instalación física, que se presenta en esa capa de abstracción, en un plano psicológico. El flujo de la escena sería entonces esa comunicación de la información abstracta.

Damos por hecho que la comunicación entre capas es directa, ya que no es necesario ser consciente de todo el proceso de codificación, transmisión y decodificación. Se trata de una comunicación virtual que, a diferencia del flujo de datos, no contempla ni codificación, ni decodificación, ni transmisión física, es una comunicación directa, como telepática, entre la capa de abstracción y el nivel superior donde se ubican la instalación física y el usuario.

Un análisis complementario de esta misma idea es el de E. Couchot, que describe la diferencia entre interacción externa e interna, externa respecto a la interacción hombre-máquina e interna respecto a la relación con los elementos del mundo virtual [11]. En función del espacio de referencia para el usuario podemos definir dos clases de interacción, una interna (dentro del mundo virtual) y otra externa (ubicada en el mundo físico).

La realidad virtual ha pretendido siempre potenciar la interacción interna y minimizar la externa. Su paradigma clásico se basa en engañar al usuario para que perciba el entorno virtual como el mundo real. Minimizar su percepción de que es una interacción externa, pretende conseguir que éste no se dé cuenta de que esta interactuando con dispositivos. Con tal objetivo se crea un protocolo dramático para sugestionar al espectador sobre una ficción que le ayude a involucrarse en la experiencia [12].

En este proceso es donde debemos incorporar las metáforas y los modelos empíricos a los planteamientos artísticos, y donde planteamos el uso de metodologías empíricas en el campo de arte.

## 2.2 Flujo de datos

El flujo de datos funcionaría de forma similar al nivel físico en los modelos de torres de protocolos de red, enviando información empaquetada que se codifica y decodifica de un lado al otro del proceso. Esa codificación sería el proceso de comunicación entre distintas capas. Una vez codificada y troceada en paquetes más pequeños, la información pasa de una capa a otra. Cuando esa información alcanza el destino, se decodifica de nuevo para llegar al nivel superior.

## 2.3 Espacios mapeados

En todo este proceso, la interacción sucede simultáneamente en dos espacios, uno real o físico y otro virtual. El espacio real o físico es donde se produce la interacción externa y se refiere a la interacción del usuario en el espacio físico, con la instalación.

El espacio virtual es donde se produce la interacción interna, que es la responsable de la sensación de presencia [13], cuando el usuario tiene la sensación psicológica de estar dentro del entorno virtual. En ese momento, ya no es un sujeto real, e interactúa en el entorno virtual como entidad virtual, como avatar.

El espacio es el vehículo determinante para la construcción de la interacción y se define como un conjunto de puntos de referencia, de posiciones, donde el mundo real se mapea con el virtual. Para potenciar su relación con el espacio, el usuario depende de ese mapeado entre ambos mundos.

Así pues, estos dos espacios, el real o físico y el virtual, están acoplados, mapeados, interseccionados, tiene una correspondencia entre cada punto de referencia del mundo real y el entorno virtual. Entenderíamos que el equilibrio perfecto entre la interacción física y la interacción virtual se vería reflejado en un mapeado de correspondencia lineal en una escala 1:1, del que resultaría una mayor sensación de presencia.

La instalación ideal para los ingenieros de la Realidad Virtual es aquella en la que el usuario se mueve por un entorno virtual y sus pasos se corresponden con el mundo físico. El usuario realiza una valoración de referencias para contrastar y equiparar los datos de ambos espacios de

referencia, en respuesta a los estímulos sensoriales del mundo virtual y de percepción del espacio físico.

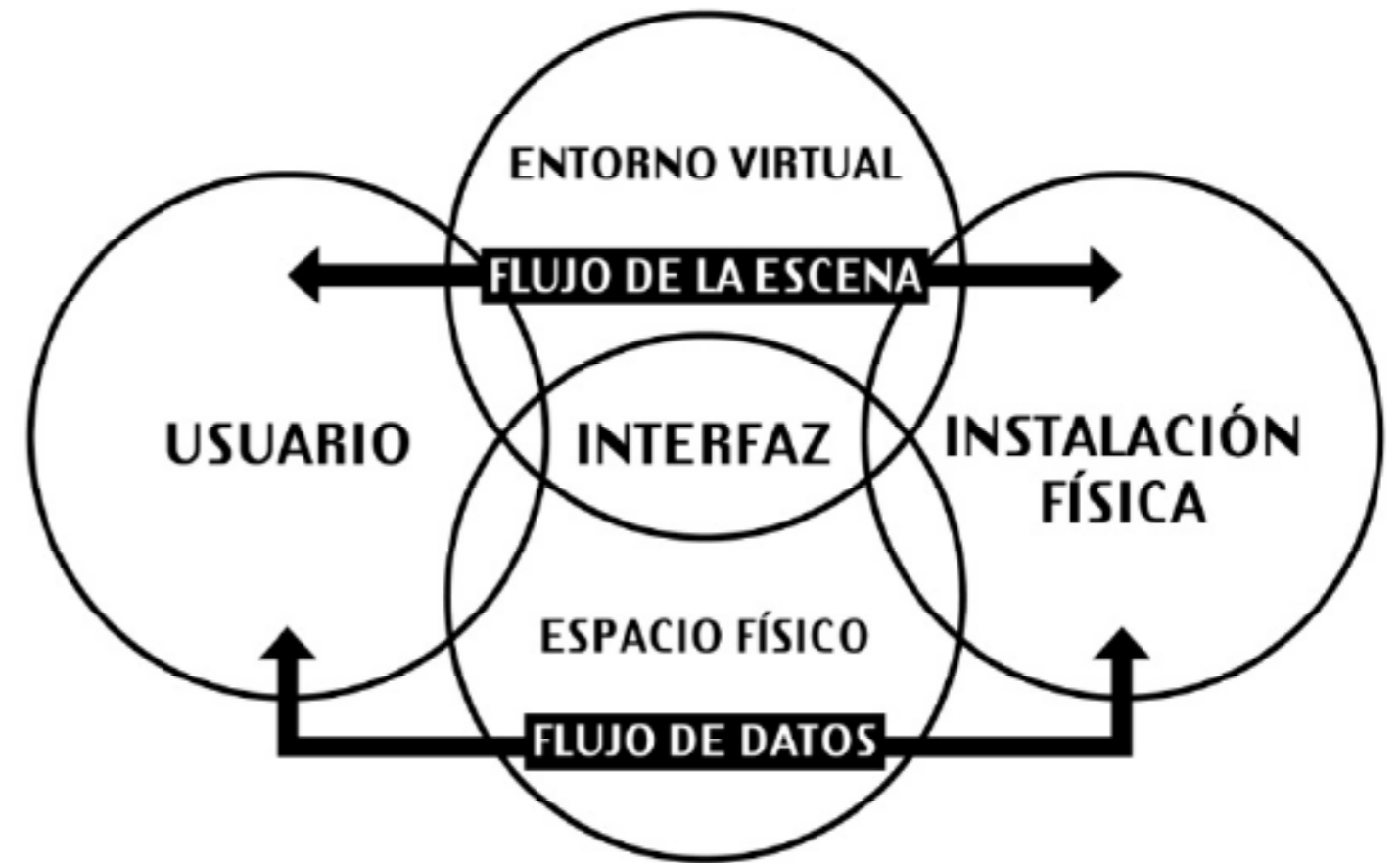
En contraste tenemos la solución aportada por la del mundo de los videojuegos, donde el mundo físico se concentra en un punto, el que juega no se mueve, orbita sobre su posición que es su eje respecto al mundo, ahí todos los puntos del entorno virtual se mapearían sobre un solo punto del mundo físico. Ente la opción idealizada y la de los videojuegos hay todo un rango de posibilidades en el que hay diferentes escalas posibles, pequeños movimientos escalables, zonas donde se amplifican, etc. De hecho, este mapeado no tiene por qué ser lineal.

### 3 Las capas de abstracción

En esta comunicación se propone en un diagrama con la ubicación de los conceptos y materias relativas a la interacción. En nuestro diagrama el arte y la tecnología se encuentra en los extremos, uno a cada lado, separados por el interfaz que a su vez separa la experiencia en interacción física (externa) e interacción virtual (interna); estas dos interacciones corresponden a dos espacios: el físico y el virtual. El doble flujo funcionaría de modo inverso al interfaz, el interfaz como su propio nombre dice está entre dos caras pero el flujo es aquello que fluye de un lado al otro del interfaz, es lo que circula de un espacio a al otro.

La interacción física se produce entre usuario y escena, por supuesto, pero ¿que es física? Nos referimos movimientos, fuerzas, luz, sonido, magnitudes físicas.

La capa de abstracción es una estructura superpuesta donde la comunicación en un nivel más abstracto, habla más de arte, de psicología que son unos conceptos más elevados, más abstractos.



**Fig. 4.** En el diagrama se muestra la relación de interacción usuario-instalación en referencia a los espacios: espacio físico y entorno virtual; espacios mapeados entre sí. Hay que reseñar que la relación con los dos flujos es distinta; el flujo de la escena esta inscrito, funciona de una manera más directa, mientras que el flujo de datos queda más afuera pues representa la codificación y descodificación que sufre al pasar de un lado al otro.

## 4 Conclusiones

En resumen, en esta comunicación pretendemos, a partir de las materias interdisciplinares que comparten tanto artistas como ingenieros, situar las relaciones de transferencia y de intercambio que existen en la experiencia de interacción, interacción física, cuyas relaciones quedan enumeradas en las siguientes:

- entre el usuario y la instalación de realidad virtual.
- entre la interacción física y la interacción virtual.
- entre el espacio real y el entorno virtual.
- entre la información abstracta y la de datos.
- entre el flujo de datos y el flujo de la escena.

La propuesta se presenta en los diagramas de relaciones Fig. 3 y Fig. 4, donde el doble flujo va entre la instalación y el espectador y donde el flujo de datos se mueve en el plano real, y es de naturaleza física y tecnológica, mientras que el flujo de escena se mueve en el plano virtual y es de naturaleza abstracta.

## Referencias

1. **Manovich, L.:** El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. Paidós Comunicación 163, p. 104. Barcelona (2005)
2. **Rand, H.:** Hundertwasser, Benedikt Taschen. Köln (1994)
3. **Popper, F.:** Arte, acción y participación: El artista y la creatividad de hoy. Ed. Akal / Arte y Estética, p. 21. Madrid (1989)
4. **Popper, F.:** Arte, acción y participación: El artista y la creatividad de hoy. Ed. Akal / Arte y Estética, p. 37. Madrid (1989)
5. **Piaget, J.:** Psicología y epistemología. Planeta-De Agostini, S.A., Barcelona, p. 89 (1985)
6. **Von-Glasersfeld, E.:** Despedida de la objetividad en El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo. Editorial Gedisa, S.A., p.27, Barcelona (1994)
7. **Weibel, P.:** La irrazonable efectividad de la convergencia metodológica del arte y la ciencia. Epifanía, Marce-lí Antúnez Roca, coord. Claudia Giannetti. Ed. Arte facta y ciencia. Fundación Telefonica, p. 54, Madrid (1999)
8. **Timón, E.:** Los problemas epistemológicos de la realidad virtual. Congreso Internacional de Filosofía y Realidad Virtual, celebrado en Albarracín. Teruel (2002)
9. **Bowman, D.A., Kruijff, E., LaViola, J.J., Poupyrev, I.:** 3D User Interfaces: Theory and Practice. Addison-Wesley Professional, Boston (2004)
10. **Nunez, D.:** A constructionist cognitive model of virtual presence. Collaborative Visual Computing Laboratory. CS04-07-00. Department of Computer Science. University of Cape Town, 18 August (2004)
11. **Gianetti, C.:** Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología. L'angelot. Giuliano, Gustavo, p. 119, Barcelona (2007)
12. **Lorenzo, R.:** Filosofía y realidad virtual. Moreno, C., Lorenzo, R., De-Mingo, A., (Editores). Instituto de Estudios Turoleses. Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza (2007)
13. **IJsselsteijn, W.A., Riva, G.:** Being There: The experience of presence in mediated environments. In: Riva, G., Davide, F., & IJsselsteijn, W.A., (eds.), Being There - Concepts, Effects and Measurements of User Presence in Synthetic Environments, Amsterdam: IOS Press. pp. 3--16 (2003)

## Sobre los autores

**José María Alonso Calero**, nacido en 1969 en Málaga, España. Es licenciado en Bellas Artes por la Universidad de Granada, 1996. Realizó los cursos de doctorado en el programa “Comunicación y nuevas tecnologías” de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Málaga, de 1997 a 1998. Consigue una beca de colaborador investigador por el Departamento de Arquitectura de Computadores de la Universidad de Málaga, en el Grupo de Realidad Virtual, 1998-1999. Después pasa a la empresa privada, desde 1999 al 2004 estuvo trabajado en la empresa Andalucía Digital Multimedia como Diseñador Senior en temas de web, continuidad y grafica televisiva y escenografía virtual. A partir del 2004 participa como Investigador Integrante en el Grupo de Investigación DIANA, Diseño de Interfaces Avanzados, código TIC 171 de la Junta de Andalucía. Profesor asociado desde el 2005, y Profesor Colaborador por la Agencia Andaluza de Evaluación desde el 2007. Actualmente es Profesor Colaborador en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Málaga y Vicedecano de Infraestructuras y Comunicación en la Facultad de Bellas Artes. Como artista interdisciplinar ha desarrollado proyectos de videoarte y de arte relacional como “El Palo. Espacio público espacio privado”, con el que obtuvo una subvención a la producción por parte de Iniciarte, desde la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y que ha sido expuesta en el Rectorado de la Universidad de Málaga. Además ha desarrollado proyectos de realidad virtual con instalaciones como Asteroide B612 y Leviatán expuestas en el Parque de las Ciencias de Andalucía y en el evento Marte, Málaga Arte y Tecnología. Está realizando la tesis enmarcada en la interacción física en entornos virtuales desde el ámbito de la participación, la virtualidad y la presencia. Mientras investiga y publica en congresos como Interacción e Interact. Mail: [chato@uma.es](mailto:chato@uma.es)

**Jesús Marín Clavijo**. Artista plástico desde 1985. Numerosas exposiciones individuales y colectivas en New York, Madrid, La Coruña, Bilbao, Lanzarote, Málaga, Cádiz... Beca internacional de creación Pablo Picasso en el 1997. Obra en colecciones privadas e institucionales como el Centro de Arte Contemporáneo de Andalucía. Licenciado en Bellas Artes por la Universidad de Sevilla. 1988. Profesor de escultura en la facultad de Bellas artes de Málaga desde 2006. Interacción Persona-Ordenador en su aplicación en las artes plásticas. TAGS: Sculpture, Interactive Art, Human-ComputerInteraction, Virtual Reality, AaugmentedReality...

**Arcadio Reyes Lecuona** Doctor Ingeniero de Telecomunicación e Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Málaga. Es miembro del grupo de investigación DIANA (Diseño de Interfaces Avanzados) del Plan Andaluz de Investigación, y responsable del Laboratorio de Realidad Virtual e Interacción Hombre-Máquina en la Universidad de Málaga. Sus líneas de investigación incluyen la interacción 3D y la evaluación de las técnicas de interacción en Entornos Virtuales, incluyendo los dispositivos hápticos. Asimismo, es profesor Titular de Universidad en el Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad de Málaga, e imparte docencia en las asignaturas: “Ingeniería de la Interacción Persona-Máquina”, del Máster Oficial de Postgrado en Tecnologías de Telecomunicación; “Interfaces de Usuario” e “Interacción Persona Máquina”, del Máster Oficial de Sistemas electrónicos para Entornos Inteligentes; “Bioingeniería”, de la Ingeniería de Telecomunicación; y “Tecnología Electrónica y Realidad Virtual aplicadas al Arte” de la Licenciatura en Bellas Artes, todas ellas impartidas en la Universidad de Málaga. Mail: [areyes@uma.es](mailto:areyes@uma.es)

**Josefa Cano García**, Licenciada en Bellas Artes, especialidad Diseño Gráfico, por la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Granada. Doctora en dicha Universidad, en el programa de doctorado: Dibujo y Diseño: fundamentos teóricos, metodología y experimentación. He cursado dos máster: Máster Universitario en Museología (3ª edición). Título propio Universidad de Granada, y Máster Patrimonio Cultural y Natural: Investigación, Desarrollo e Innovación. (1ª edición). Título propio Universidad Internacional de Andalucía. Soy docente en el área de Dibujo de la Facultad de Bellas Artes de Málaga desde 2008, donde imparto asignaturas como: Proyectos de Diseño Gráfico, Proyectos Expositivos y Teoría y Tendencia del Diseño. Proyectos De Investigación: -Investigadora colaboradora del Proyecto de Innovación Educativa para la mejora de la Práctica Docente. Código PIE06/049 : “Diseño de un espacio virtual de funciones didáctico- formativas en el campo de las Bellas Artes con accesibilidad experimental por parte de los alumnos”. Investigador principal: Carmen Osuna. Dedicación compartida -Investigadora colaboradora del Grupo de Investigación Lenguaje Visual y Diseño Aplicado cód. HUM579 (Plan Andaluz de Investigación). Dirección General de Universidades, Junta de Andalucía. Universidades de Málaga / Escuela Universitaria Politécnica. Investigador principal: Sebastián García Garrido. Dedicación completa. - Investigadora integrante del Grupo de Investigación TECNOLOGÍAS Y NUEVOS LENGUAJES PARA LA PRODUCCIÓN Y LA DOCENCIA DEL ARTE cód. HUM030 (Plan Andaluz de Investigación). Dirección General de Universidades, Junta de Andalucía. Universidades de Málaga / Facultad de Bellas Artes. Investigadora principal: Carmen Osuna Luque. Dedicación completa.





© Gregorio G. Reche

Doble flujo en la interacción: flujo de datos y flujo de la escena. Interacción dual en instalaciones de arte.

*En un ámbito interdisciplinar de la experiencia de interacción en instalaciones artísticas de realidad virtual, se propone una reflexión desde el punto de vista del intercambio entre el usuario y la instalación, el cual se produce por medio de un doble flujo: un flujo de datos y un flujo de la escena. Este doble flujo viene definido una doble capa en paralelo con un componente físico y otro abstracto, definida en la división entre la interacción física como externa y la virtual como interna. El propósito es determinar y centrar las relaciones entre materias y componentes de la experiencia de interacción.*