

La Realidad Aumentada y su dimensión en el arte

La obra aumentada

David Ruiz Torres *

Augmented Reality in the Field of Art: the Augmented Work of Art

Abstract

Nowadays, Augmented Reality represents an important role in the international exhibitions, for instance ArtFutura '04 in Spain or ARS Electronica in Austria, where contemporary artists have created new concepts and imaginary about this technology derived from Virtual Reality. Augmented Reality, in its capacity to combine the real world with the virtual world, has achieved new perspectives and experiences for the artistic avant-garde creation. Compared to others areas of knowledge, Augmented Reality represents an important resource in the field of art, trying to link two worlds, the real and the virtual, in the same space.

Keywords

Augmented Reality, Mixed Reality, Art, Interactivity, Spatial Augmented Reality, Digital Art.

Resumen

Desde que en 2004 se presentara el festival ArtFutura, celebrado en Barcelona, bajo el epígrafe de "Realidad Aumentada", han existido numerosas interpretaciones de este concepto, que han seguido un itinerario paralelo a la incursión del mismo dentro de nuestra sociedad. La Realidad Aumentada en su dimensión de generar espacios en los que se combina el mundo real con el virtual, ha dado lugar a nuevas perspectivas dentro de la creación artística de vanguardia, con nuevas visiones e interpretaciones. Frente a otros ámbitos del conocimiento, el campo del arte representa uno de los más fructíferos en cuanto al tratamiento de la Realidad Aumentada, que no sólo se plantea desde un punto de vista tecnológico, sino que además ha realizado nuevas experiencias en las que se juega con la concepción de interconectar dos mundos en los que lo ficticio y lo real conviven en un mismo espacio.

Palabras Clave

Realidad Aumentada, Realidad Mezclada, Arte, Interactividad, Realidad Aumentada Espacial, Arte Digital.

Introducción

La Realidad Aumentada es una nueva tecnología que ha surgido a partir de la Realidad Virtual aunque con planteamientos diferentes. Actualmente, constituye un nuevo recurso que se ha implantado en diversas áreas de conocimiento por las posibilidades y planteamientos novedosos que ofrece. Al igual que la Realidad Virtual, el campo del arte ha visto una fuente de inspiración atendiendo a los nuevos conceptos que plantea. Así, la Realidad Aumentada nos ofrece una nueva perspectiva en nuestra forma de mirar el mundo que nos rodea, ofreciendo una imagen aumentada en la que los elementos físicos reales se combinan con gráficos generados por ordenador, coexistiendo en un mismo espacio, y donde la línea que separa la realidad de la virtualidad se convierte en difusa.

La aportación de la Realidad Aumentada entorno a la creación artística difiere respecto a la Realidad Virtual, en que aquí el individuo no queda inmerso en un mundo creado digitalmente, perdiendo toda percepción del mundo real que le rodea, sino que en este caso la obra virtual se inserta en contextos reales hasta tal punto, que es posible interactuar con ésta como si se tratara de una obra física real.

Esta nueva percepción de la obra digital, que se inserta en escenarios reales, ofrece nuevas posibilidades para el artista que, tras varios años donde la obra digital se encontraba separada del mundo real, ahora es capaz de saltar los límites de los dispositivos hardware y crear, no para el mundo virtual, sino ya para el mundo real.

El binomio arte-ciencia

La Realidad Aumentada representa actualmente una nueva herramienta de expresión para la creación de la obra de arte. El papel que las nuevas tecnologías han supuesto en el campo del arte ha destacado notablemente durante las últimas décadas pero no hemos de obviar la larga tradición existente entre ambos. Así, el binomio arte-ciencia ha estado presente en la vida de los hombres desde que comenzaron sus primeras manifestaciones a través de las herramientas o útiles para grabar en piezas de marfil o esculpir la piedra, las diferentes técnicas de fundición para obtener los modelos en bronce de las esculturas del mundo clásico, o el descubrimiento de procesos químicos que permitían elaborar técnicas pictóricas que produjeron un desarrollo de la pintura que ha llegado hasta nuestros días.

El siglo XX ha aportado una gran variedad de avances científicos y descubrimientos que no han sido ajenos a las aportaciones creativas de los artistas de vanguardia, que han hecho uso de los mismos como nuevos métodos de expresión. El descubrimiento de la fotografía o el cine, equiparados con notoriedad a otras artes tradicionales, han constituido hitos en el desarrollo de nuevas formas de manifestar inquietudes y nuevos conceptos artísticos, como la aparición del videoarte, que ha sido una de las interpretaciones que han surgido a partir de estos nuevos elementos.

La denominada “era digital” en la que nos hallamos, ha supuesto un nuevo paradigma en el que han surgido nuevos hitos como el arte digital. Las tecnologías de la información y comunicación han mostrado su poderosa capacidad de introducirse en nuestra sociedad y el arte no ha sido un ente ajeno a esta realidad. El NET.Art, el arte del ciberespacio,

que tiene su plasmación en la red de redes “Internet”, cobra especial importancia en este desarrollo atendiendo a la nueva dimensión de globalización de la cultura y por ende del arte, que nos aporta esta plataforma.

Dentro de esta era también ha supuesto un paso más en el acercamiento del arte a la realidad, ya que ha pasado de las imágenes 2D proporcionadas por el cine y la fotografía al espacio tridimensional a través de la realidad virtual y su capacidad de generar entornos en 3D, que han sido la apuesta de los artistas más vanguardistas que han transitado por los albores del siglo XXI.

Es en este contexto en el que se ubica la Realidad Aumentada que en su capacidad de combinar el mundo real con el virtual ofrece un nuevo concepto de la obra virtual tridimensional, consiguiendo insertarla en un espacio real, adquiriendo una materialidad, que aunque ficticia, hace que rompa las fronteras del mundo cibernético. La presencia de la Realidad Aumentada en el campo del arte es un hecho asociado a los recursos vanguardistas de nuestro arte actual, que aunque ha tenido una fuerte y rápida implantación en diferentes áreas de conocimiento, es una tecnología cuya trayectoria ha abarcado principalmente la primera década del siglo XXI. Previamente, se encontraba asociada a otra tecnología mucho más conocida en nuestra sociedad como es la Realidad Virtual, aunque los avances científicos y tecnológicos acaecidos durante la década de los noventa del siglo XX, han propiciado la aparición de la misma como una tecnología con entidad propia y su temprana incursión en nuestra sociedad.

Dos espacios, una misma “realidad”

Una de las interpretaciones que han derivado del concepto de Realidad Aumentada, ha sido la de establecer escenarios que relacionan estrechamente un espacio físico real con la simulación de un espacio virtual, donde no quedan bien establecidos los límites de uno y otro. En este caso el usuario convive paralelamente en dos mundos diferentes pero interconectados. Este tipo de creaciones están basadas en videojuegos que adoptan itinerarios de un determinado escenario real pero recreando otro escenario completamente diferente. Así el usuario debe seguir un mismo itinerario real/virtual, pero que se corresponde con dos mundos o dimensiones diferentes, llevándose a cabo una experiencia de realidad mixta o mezclada (Mixed Reality).



↑ Figura 1. Imágenes de “Can you see me now?”, que muestran a los corredores en la ciudad real con el dispositivo portátil que les va indicando en el plano virtual de la ciudad, la posición de los jugadores online y la dirección en la que alejarse para evitar ser capturados (Benford et al., 2006, pp. 6, 7).

Este es el caso de “Can You See Me Now?” un proyecto desarrollado en el Mixed Reality Laboratory de la Universidad de Nottingham que contó con la participación del grupo artístico Blast Theory, y que fue presentado en la feria de Art Futura en su edición de 2004 que tuvo lugar en la ciudad de Barcelona (España). Ésta se presentaba bajo el epígrafe de “Realidad Aumentada”, y planteaba la conexión entre el espacio urbano, el espacio social y el espacio íntimo a través de las redes, que se hallan interrelacionados conformando el espacio de la información. “Can You See Me Now?” cuestionaba el papel protagonista del uso de dispositivos electrónicos portátiles, como los teléfonos móviles, por parte de un amplio rango de población en la que se incluyen sectores sociales normalmente excluidos del acceso a las nuevas tecnologías (Art Futura, 2004).

En la aplicación se diferenciaban dos espacios, uno real que se correspondía con las calles de una determinada ciudad, mientras que el otro reproducía el plano de la misma ciudad pero virtualmente y a través de volúmenes geométricos sin detalles. Unos jugadores-corredores se colocaban en las calles de la ciudad real equipados con dispositivos móviles a través de los cuales controlaban el escenario virtual, en el que unos jugadores online se presentaban como avatares, al mismo tiempo que también visionaban la posición de los corredores en la aplicación online de la ciudad virtual (ver Figura 1). El juego consistía en que los corredores debían conseguir escapar de los jugadores online a través de las referencias que el dispositivo móvil, equipado con GPS y Wifi, les mostraba sobre la situación y posición de los mismos en el plano virtual. Los avatares contaban con algunos inconvenientes en su ciudad virtual, como no poder salir de la zona de juego, atravesar las barreras, o entrar en los edificios. Por su parte, los corredores encontraban obstáculos en la ciudad real como elementos urbanos, automóviles o personas, que no aparecían en el plano virtual y que podían dificultar el paso de los corredores. Cuando un jugador conseguía aproximarse dentro de un radio de cinco metros a uno de los corredores, éste se consideraba como capturado y quedaba eliminado (Benford et al., 2006). “Can You See Me Now?” mostraba así la capacidad de “encontrarse” entre esos dos mundos o dimensiones, compartiendo entonces un mismo “espacio” en el que la línea que separa lo real de lo virtual no quedaba claramente definida.

El mismo planteamiento que la obra de Blast Theory fue tomado para el desarrollo de un proyecto que tuvo lugar entre el Center for Computer Games and Virtual Worlds de la Universidad de California (Irvine), y el Mixed Reality & Integration Laboratory de la Universidad de Sejong (Korea). Éste pretendía desarrollar un prototipo de videojuego basado en Realidad Aumentada que combinaba el clásico juego arcade de circuitos OutRun con un vehículo real. Aquí se diseñó un vehículo con una cabina donde se ubicaba una pantalla que mostraba las imágenes que recogían dos cámaras que se encontraban en la parte frontal del vehículo. La función del sistema era convertir las imágenes reales capturadas por la cámara en imágenes de un videojuego de 8-bit, recreando una



↑ Figura 2. “OutRun”. Imagen del prototipo de vehículo con la cabina que contiene la pantalla del juego y los mandos de dirección (izq.), e imágenes que muestran la escena real y su trasposición a la imagen de 8-bit del videojuego (dcha.) (Hertz et al., 2010, pp. 33, 37).

experiencia de realidad mixta. Aquí el usuario conduciría el vehículo siguiendo el circuito del videojuego, que a su vez se corresponde con el espacio real que le rodea, de modo que entraría en contacto con la realidad a través de una imagen generada virtualmente. La finalidad del proyecto era mostrar las posibilidades que este sistema de realidad mixta, en el que el límite entre realidad y virtualidad quedan difuminados en la percepción del individuo, tenía para proyectos de arte electrónico basados en la tecnología de Realidad Aumentada (Hertz et al., 2010; Hertz, 2011).

La obra aumentada: la tecnología al servicio del arte

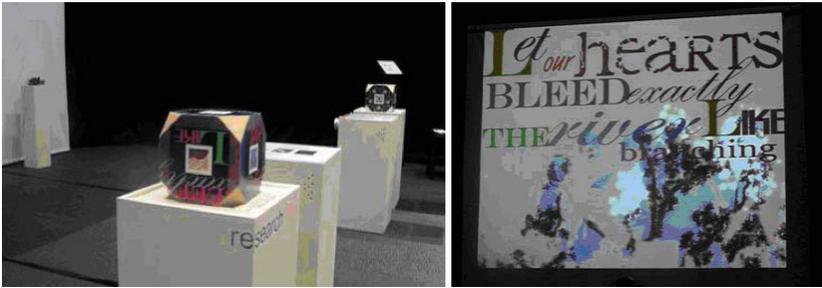
Otra de las interpretaciones del concepto de Realidad Aumentada que ha ofrecido un recurso para los artistas contemporáneos, ha sido el planteamiento de insertar objetos virtuales tridimensionales (3D) en el espacio físico real, que se encuentra dentro de las definiciones más canónicas de esta tecnología. Aquí se trata de combinar una imagen de un espacio real con un objeto virtual, mediante el uso de marcadores o reconocimiento de rasgos naturales, obteniendo así una imagen aumentada de la realidad.

El Human Interface Technology Laboratory de Nueva Zelanda (HIT Lab NZ), presentó en algunas exhibiciones algunos de los primeros ensayos al respecto, que pretendían explorar esa dimensión que tiene la Realidad Aumentada en el campo del arte. En la conferencia anual del HIT Lab de 2005 se presentaron cinco aplicaciones interactivas basadas en Realidad Aumentada a través del uso de marcadores. En una de ellas, "Michelangelo", se mostraba un cuadro con varios marcadores que al ser visionados por el usuario a través de un visor de Realidad Aumentada, obtenía diferentes imágenes virtuales de obras de artistas renacentistas. Según se acercara o alejara al cuadro, el usuario era capaz de ver la imagen virtual transformándose (ver Figura 3). "Le Artist" fue otra instalación que consistía en una aplicación de Realidad Mezclada. Aquí los usuarios se convertían en pintores mediante la manipulación de unos marcadores que se convertían en trazos virtuales de color en una pantalla (ver Figura 4). Una cámara web capturaba la escena y los movimientos de los marcadores convirtiéndolos en "pinceles virtuales". Además, los marcadores estaban colocados sobre un pliego de papel en el que los usuarios podían dibujar sus propios motivos con pinceles y lápices reales, conformando una obra artística donde la interacción y la mezcla entre lo virtual y lo real mostraban las perspectivas de esta tecnología para los artistas (Grasset et al., 2007).



↑ Figura 3. "Michelangelo". Usuario con el visor observando el cuadro que contiene los marcadores que representan virtualmente obras de artistas renacentistas. Una pantalla mostraba la imagen aumentada que el usuario podía ver a través del visor en la que aparecen fundidas la Gioconda con un autorretrato de Leonardo da Vinci. Según la proximidad del usuario al cuadro tendría una visión completa de cada obra pasando por el estado intermedio en el que quedaban fusionadas (Grasset et al., 2007, p. 3).

En la conferencia CONVERGE 2005, también presentaron cuatro proyectos que habían sido realizados en colaboración con varios artistas neozelandeses. En la instalación “The Branch on Branch v3.1”, los usuarios manipulaban unos cubos mientras que aparecían varios fragmentos de un poema proyectados sobre una pantalla. A través del movimiento y orientación de los cubos, que contenían marcadores asociados a fragmentos del poema en cada una de sus caras, era posible interactuar en la creación de un poema virtual. En la proyección también se incluían las siluetas abstractas de los usuarios mezcladas con varios motivos de texturas digitales (Grasset et al., 2007).



↑ Figura 4. “The Branch on Branch v 3.1”. La manipulación de los cubos genera fragmentos de un poema que son proyectados en una pantalla en función de la orientación y movimiento de los mismos (Grasset et al., 2007, p. 4).

Dentro del panorama nacional podemos destacar la obra de Clara Boj y Diego Díaz, una pareja de artistas que han realizado varias obras en las que se utilizaba la Realidad Aumentada como recurso para la creación artística. Una de ellas, “Red Libre, Red Visible”, se basaba en el concepto de la transmisión de datos a través de redes de comunicación. Así, el mundo actual está invadido por ese intercambio de información aunque no la podamos observar a simple vista. Por otra parte, partía de la libertad que existe en las redes digitales que muchas veces están condicionadas por factores de tipo cultural, económico o político y que inciden en el receptor final. El proyecto consistía en hacer visibles esos datos que se transmiten en el espacio urbano a través de objetos virtuales que volaban por ese espacio, que se identifican con una determinada red y que según la actividad de la misma, adoptaban una configuración u otra. Modificando nuestra percepción del mundo, haciendo visibles esos “datos invisibles”. Por otra parte, también se señalaron puntos de red libre, donde se colocaron unos marcadores, en los que existía un acceso libre a la red. Cuando el usuario con la webcam de un ordenador portátil capturaba el marcador, aparecían en la pantalla diferentes objetos virtuales que volaban por el entorno circundante como representación de la conexión establecida con la red (lalalab, 2005).



↑ Figura 5. “Red Libre, Red Visible”. Aquí aparecen los objetos virtuales volando sobre el espacio urbano que representan el establecimiento de conexiones a través de la red digital. A la izquierda, se encuentra uno de los puntos de “red libre” señalado con un marcador que es reconocido por la aplicación a través de la webcam del ordenador portátil (lalalab, 2005).

Estos artistas también fueron los autores de una obra basada en la tecnología de Realidad Aumentada para “ARCO ‘06” que se denominaba “Ciudadano! Frágil!”. Aquí presentaron una instalación interactiva en la que sobre un pedestal habían colocado un marcador, frente a una pantalla en la que se veía reflejada la imagen aumentada del mismo, apareciendo un jarrón de cerámica china virtual. Se invitaba a los visitantes, que también se veían reflejados en la pantalla, a interactuar con la obra virtual como si se tratara de un objeto real, pero con la sorpresa de que siempre acababa cayendo al suelo. Unos segundos más tarde, un personaje digital traía un nuevo jarrón virtual que colocaba sobre el pedestal, comenzando de nuevo el proceso. La pieza de cerámica china, no reproducía la decoración de una obra existente sino que utilizaba símbolos contemporáneos como el logo de la licencia Creative Commons. El concepto que albergaba esta instalación era cuestionar la situación del arte digital y los modos de producción y distribución, en los que se cuestiona el valor de la obra artística respecto a su originalidad e idea de único (lalalab, 2006).



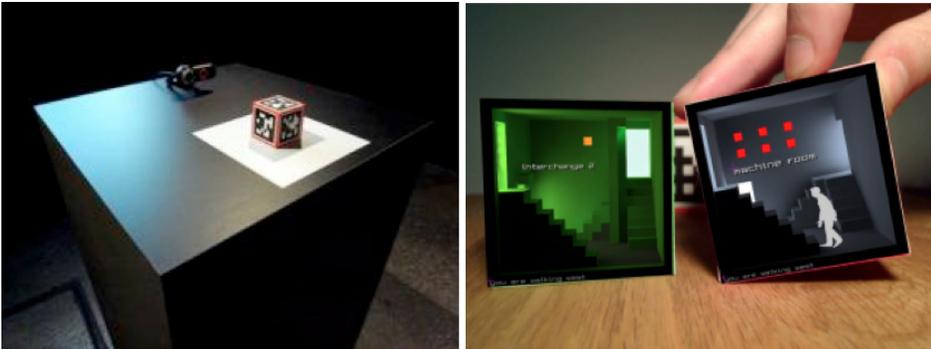
↑ Figura 6. “Ciudadano! Frágil!”. Instalación de ARCO ‘06, en la que aparece el pedestal con el jarrón de cerámica virtual, y los visitantes interactuando con éste sin poder evitar que caiga al suelo y se rompa irremediabilmente (lalalab, 2006).

También citaremos “AR Magic System”, de Clara Boj y Diego Díaz, que a través de la tecnología de Realidad Aumentada y la técnica del reconocimiento facial permitía cambiar los roles de los personajes situados enfrente de una pantalla en la que se veían reflejados pero con la cara del individuo de al lado. La propuesta trataba de crear un espacio interactivo que permitía que cualquier persona pudiera ejecutar determinados trucos de magia y transformarse por un momento en un mago (lalalab, 2007).

El Certamen Andaluz de Artes Plásticas, en su edición de 2005, celebrado en la ciudad de Málaga, contó con la presencia de una obra en la que se utilizaba la tecnología de Realidad Aumentada bajo el título de “Snap City”, por el artista cordobés Daniel Palacios. La instalación consistía en la recreación de una sala con cojines alrededor de una tarima, sobre la que había diferentes marcadores, y frente a una pantalla. Los marcadores representaban unos cubos virtuales sustentados en el aire y girando sobre sí mismos, que eran observados a través de la pantalla. Éstos ofrecían imágenes en cada una de sus caras, a las que se contraponían otras imágenes, realizando un contraste de conceptos entre unos cubos y otros (Certamen Andaluz de Artes Plásticas, 2005).

Otro de los artistas que ha realizado varias obras en las que se ha mostrado la

versatilidad que la Realidad Aumentada tiene como un nuevo recurso de expresión de los artistas contemporáneos, ha sido el neozelandés Julian Oliver con obras como “levelHead”, que ha sido presentada en varias muestra internacionales entre las que se encuentran Sónar2008 en Barcelona (España) o Ars Electronica en Linz (Austria). Se trata de una instalación formada por unos cubos que contienen marcadores en cada una de sus caras, colocados frente a una cámara que proyecta la imagen aumentada sobre una gran pantalla (Ver Figura 7). Así, cada cara del cubo se corresponde con el interior de una estancia donde un personaje, en función de la inclinación del mismo, se desplazará por su interior hasta llegar a una salida que le conduce a otra estancia que se corresponde con otra de sus caras. El personaje deberá atravesar cada una de las estancias y encontrar la salida que le permita egresar hacia otro de los cubos que constituye un nivel superior con nuevos espacios. La aplicación convierte al espectador en parte integrante de la obra al tener que interactuar con el personaje virtual, entrando a formar parte de un juego en el que la memoria tiene un papel importante ya que debe de recordar las diferentes estancias por las que ha pasado el personaje y buscar una nueva salida. El resultado final será que el personaje consiga hallar la salida en el último cubo-nivel y salga al exterior (Select Parks, 2011).



↑ Figura 7. “LevelHead”. Configuración de la instalación con el cubo compuesto por marcadores en cada una de sus caras frente a una cámara web que mostrará la imagen aumentada en la pantalla con un espacio arquitectónico por el que deberá navegar el personaje virtual (Select Parks, 2011).

“The Artvertiser” es otra de las obras del artista basadas en la tecnología de Realidad Aumentada, en la que pretendía insertar dentro del espacio urbano, carteles artísticos basados en los anuncios publicitarios que se encuentran sobre edificios o vallas publicitarias. La densidad publicitaria que se puede encontrar en muchas de las grandes ciudades, fue considerada por el artista como un potencial espacio para exhibir obras de arte contemporáneo. Se trataba de una visión utópica en la que a través de la tecnología de Realidad Aumentada fue posible llevar a cabo, mostrando esa idea de espacios urbanos como escenarios de exposiciones de arte. De modo que, el usuario equipado con unos binoculares especiales creados para la aplicación (en la que participaron los ya mencionados Clara Boj y Diego Díaz), veía a través de los mismos una imagen del espacio urbano circundante, en el que los carteles publicitarios se convierten en carteles virtuales que ofrecen una interpretación artística de la imagen anunciada u otro tipo de contenidos como videos. “The Artvertiser” fue puesto en práctica en las calles de Berlín en el contexto de Transmediale 2010, en Bruselas para Media Facades Festival, y en el Image Festival de Rotterdam que tuvo como escenario cuatro barrios deprimidos de la ciudad (Select Parks, 2011b).

Con "Insertions Series", el artista volvió a experimentar con la tecnología de Realidad Aumentada en grandes espacios urbanos. Aquí consistía en insertar grandes volúmenes virtuales dentro de estructuras arquitectónicas de lugares públicos como parkings, estaciones, etc. El resultado mostraba espacios invadidos por volúmenes tridimensionales que creaban un conflicto en la diafanidad o ritmos de circulación de los mismos (Select Parks, 2011c).



↑ Figura 8. "The Artvertiser" (izq.) muestra la posibilidad de convertir los espacios publicitarios urbanos en galerías donde se expongan las obras de artistas mediante el uso de la Realidad Aumentada. "Insertions Series" (dcha.) representa grandes volúmenes virtuales insertos en lugares públicos, mostrando nuevas perspectivas y conflictos espaciales (Select Parks, 2011b; Select Parks, 2011c).

Desde mayo a septiembre de 2010 tuvo lugar en el Ontario Science Centre Idead Gallery (Toronto, Canadá), la exposición de la artista Helen Papagiannis titulada *The Amazing Cinemagician: New Media Meets Victorian Wonder* en la que se presentaron algunas instalaciones de Realidad Aumentada y de Realidad Mezclada. Esta artista ya había realizado algunas experiencias en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de York (Toronto, Canadá) con la creación de la obra "AR Joiners" (Papagiannis, 2009). A diferencia de otras aplicaciones de Realidad Aumentada, aquí los contenidos virtuales no eran tridimensionales sino que jugó con imágenes de vídeo en movimiento. La idea consistía en utilizar una serie de marcadores a los que se le asociaba un clip de vídeo que formaba parte de un gran collage. Así, los diferentes clips individuales eran combinados con otros mediante solapamientos y aproximaciones conformando una nueva imagen total que combinaba todos los marcadores.

La muestra celebrada en el Ontario Science Centre Idead Gallery, tenía como hilo conductor la obra de George Méliès, inspirándose en las escenografías que utilizaba en sus espectáculos ilusionistas (Papagiannis, 2010). Aquí la artista recurrió a esta nueva tecnología donde el espacio real y el virtual-irreal conviven en un mismo espacio para recrear la obra del francés desde el siglo XXI. Una de las instalaciones, "Wonder Turner", estaba compuesta por una torre formada por tres cubos giratorios sobre sí mismos con marcadores en cada una de sus caras laterales. Ésta se hallaba frente a una pantalla que a través de una cámara reflejaba la imagen aumentada de los cubos según el contenido virtual de cada marcador, que en este caso volvían a ser imágenes de vídeo en movimiento. Así, cada cubo representaba una parte del cuerpo, es decir, cabeza, tronco y extremidades, mediante secuencias de vídeo que se corresponden con cabezas, cuerpos o piernas de personas o animales. La instalación consiste en que los visitantes lleguen a combinar personajes híbridos girando los cubos, generando imágenes ilusionistas que aluden a la obra de Méliès, e interactúen con los gráficos virtuales al verse reflejados también en la pantalla que forma parte de la misma.



↑ Figura 9. La instalación “Wonder Turner”, basada en la tecnología de Realidad Aumentada mediante el uso de marcadores, propone la interacción de los visitantes creando personajes híbridos entre lo virtual y lo real (Papagiannis, 2010, pp. 28, 30).

Los visitantes de la exposición también tuvieron la posibilidad de experimentar con una aplicación de Realidad Aumentada desde su ordenador personal, como extensión de los contenidos presentados en la misma a través de la red. Se trataba de unas tarjetas de la exposición que los visitantes recogían durante su visita real, que contenían un marcador y una dirección web¹, en la que era a través de la webcam del ordenador era posible interactuar con contenidos virtuales que se basaban en las escenografías complejas y llenas de curiosos mecanismos que diseñaba el ilusionista francés. Una de las escenografías, titulada Magic Theatre, contenía el clip *Les Cartes Vivantes* de Méliès envuelto por una escenografía que versaba sobre las cartas evocando así una de las instalaciones de Realidad Mezclada que utilizaba las cartas de póker como hilo conductor.

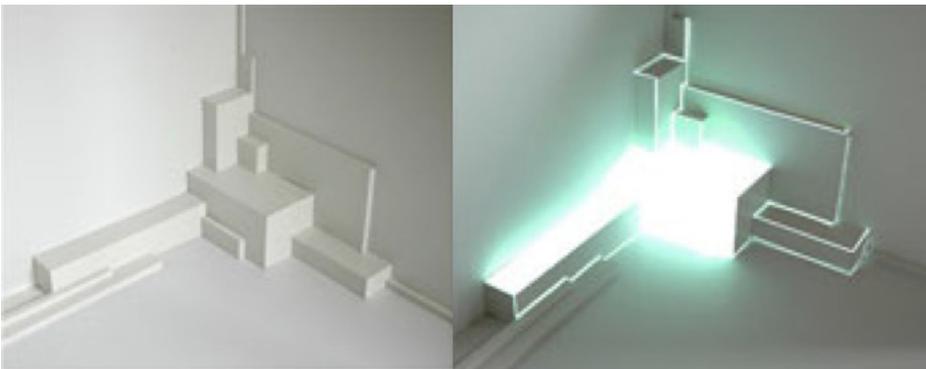


↑ Figura 10. Magic Theatre. Aplicación online de Realidad Aumentada de la exposición en la que se reproducen las complejas escenografía de Georges Méliès, pudiéndose visionar una de sus obras cinematográficas, *Les Cartes Vivantes*. Ambos elementos inspiraron la temática e iconografía de la muestra de la artista (Papagiannis, 2010, p. 32).

Realidad Aumentada Espacial: la técnica del “trampantojo” en el siglo XXI

La Realidad Aumentada Espacial (Raskar, 1998; Bimber et al., 2005), es una modalidad que ha derivado de la tecnología de Realidad Aumentada y que se caracteriza porque no es necesaria la utilización de ningún display intermediario (pantalla, PDAs, teléfonos móviles, etc.) para poder visionar los gráficos virtuales insertos en el espacio real. En este caso, se trata de proyectores que dirigen gráficos virtuales tridimensionales sobre una superficie sólida generando nuevas formas, transformando la realidad a través de las proyecciones de luz. El principal reto de la Realidad Aumentada Espacial, es realizar una correcta calibración entre los gráficos tridimensionales y las formas geométricas sobre las que serán proyectadas. Por otra parte, se trata de instalaciones estáticas que sólo pueden tener lugar en espacios con baja luminosidad que permitan conseguir el efecto de ilusión que se crea. La Realidad Aumentada Espacial ha tenido varias aplicaciones entre las que el campo del arte ha mostrado especial interés, conformando un recurso de experimentación y creación para artistas vanguardistas actuales.

Uno de los que ha adquirido mayor reconocimiento a nivel internacional por sus obras, ha sido el artista Pablo Valbuena que con la instalación “Augmented Sculpture Series”, presentada en varias muestras como la edición de 2007 de Ars Electrónica en Linz (Austria), jugaba con el concepto de combinar el mundo físico con lo virtual a través de proyecciones de luz. Aquí el artista pretendía hacer alusión a la temporalidad de lo espacial creando una obra en la que se modelaban volúmenes y espacios jugando con las formas, entre lo real y lo virtual. Consistía en utilizar una serie de estructuras geométricas planas sobre las que se incidían videoproyecciones que modificaban esos volúmenes, recreando espacios tridimensionales a partir del elemento virtual (Valbuena, 2011).



↑ Figura 11. Imágenes de la instalación “Augmented Sculpture Series”, en las que aparece la instalación con la estructura de volúmenes real (izq.), y los nuevos volúmenes generados con la videoproyección de luz (dcha.) (Valbuena, 2010).

Esta misma concepción fue desarrollada en otra instalación similar pero al aire libre, denominada “Entramado”, que tuvo lugar en la Plaza de las Letras de Madrid. Esta instalación, siguiendo la estela de su predecesora, transformaba los elementos del mobiliario urbano de la plaza a través de proyecciones de luz en movimiento. De esta forma se superponían dos niveles espaciales, el real y el virtual, creando un espacio aumentado que generaba confusión en el espectador sobre el entorno circundante (Valbuena, 2011b). Otra instalación en espacios urbanos a mayor escala, sería la realizada en el contexto del *Today's Art '08* en Den Haag (Holanda), donde el edificio *The Hague City Hall* se convertía en una estructura orgánica mediante las proyecciones de luz

sobre su fachada que simulaban espacios tridimensionales irreales (Valbuena, 2011c). Recientemente el artista ha creado otras obras que se basan en la Realidad Aumentada Espacial como “Quadratura”ⁱⁱ que fue instalada en las inmediaciones rehabilitadas del Centro de Creación Contemporánea Matadero en Madrid (Matadero-Madrid, 2010), y “Para-Sites” presentada en LABoral Centro de Arte (Gijón, Asturias), en los que los espacios arquitectónicos adquieren nuevos volúmenes gracias a las proyecciones de luz (LABoral, 2010).



↑ Figura 12. “Entramado” y “The Hague City Hal”. Instalaciones urbanas del artista Pablo Valbuena en las que a través de la proyección de gráficos tridimensionales es posible crear nuevos volúmenes y formas, donde el espacio arquitectónico adquiere nuevos matices plásticos (Valbuena, 2011b; Valbuena, 2011c).

En junio de 2009 tuvo lugar en París, durante el festival Futur en Seine, la presentación de “Bateau Ivre” una obra del artista Bertrand Planes que ha diseñado algunas instalaciones basadas en la Realidad Aumentada Espacial (Jacquemin et al., 2010). Este caso concreto se desarrolló en la ribera del río Sena, en la que un barco realizaba una travesía nocturna por un París inusual gracias a la utilización de proyecciones de luz tridimensionales sobre la arquitectura industrial y parques que se encontraban en el recorrido. “Bateau Ivre” pretendía potenciar una nueva imagen turística de París que se concentraba en la arquitectura monumental de la ciudad, mostrando la arquitectura industrial y nuevos paisajes que ofrece la ciudad contemporánea junto a la ribera. Como novedad técnica, presentaba la capacidad de que era una instalación móvil puesto que los dispositivos se ubicaban en el barco y desde aquí proyectaban los gráficos virtuales sobre las diferentes arquitecturas a medida que discurría por el río.



↑ Figura 13. “Bateau Ivre”. Imágenes que muestran la arquitectura y paisaje de la ribera del Sena durante la travesía en la que las proyecciones de luz ofrecen una imagen diferente del París turísticos más convencional mediante la Realidad Aumentada Espacial (Jacquemin et al., 2010, p. 1362).

Conclusiones

Como consideraciones finales podemos decir que la Realidad Aumentada más allá de sus planteamientos tecnológicos, ha alcanzado dentro del campo del arte un importante protagonismo respecto a otras áreas de conocimiento. Así, frente a la definición más canónica del concepto, los desarrollos que han tenido lugar por obra de los artistas más vanguardistas, han aportado nuevas visiones que han hecho que la Realidad Aumentada tenga nuevas perspectivas y consideraciones.

Dentro de las actividades artísticas que se han analizado en el presente trabajo ha sido posible establecer una clasificación de esos nuevos planteamientos que representa la Realidad Aumentada. En primer lugar encontramos las experiencias de lo que se denomina Realidad Mezclada, un concepto más amplio de Realidad Aumentada para designar el nivel de virtualidad que existe en entornos virtuales. En estos casos se ha planteado el concepto en el que la línea que separa la realidad de lo ficticio o virtual no queda bien delimitada y en el que la interacción con el espacio virtual se corresponde con el real y viceversa. En segundo lugar, encontramos lo que pueden denominarse “obras aumentadas”, que utilizan la tecnología de realidad aumentada en su sentido estricto de insertar objetos virtuales en el espacio real. En este caso es necesario la utilización de algún elemento de reconocimiento como puede ser un marcador o a través de técnicas de reconocimiento de rasgos naturales, para ubicar el objeto virtual en un escenario real. Aquí es posible manipular la obra virtual, aunque de manera ficticia, como si fuera un objeto real. Y en tercer lugar, aquellas experiencias que se basan en la Realidad Aumentada Espacial, en la que la fusión entre lo real y lo virtual se realiza mediante proyecciones de luz, modificando estructuras y volúmenes virtualmente, en la que los artistas juegan con la plasticidad de los espacios ofreciendo nuevas formas y mundos irreales.

La actualidad que adquiere la Realidad Aumentada dentro de la creación más vanguardista, ha mostrado su importancia en las obras creadas por diferentes artistas. Ejemplos como el grupo artístico Blast Theory que presentaron en ArtFutura '04 la instalación “Can You See Me Now?”, o los artistas españoles Clara Boj y Diego Díaz que destacan por sus trabajos con Realidad Aumentada, son muestra de que se ha consolidado como un nuevo recurso de expresión artística cuya difusión ha estado presente en numerosas muestras fuera y dentro de nuestras fronteras. Otros artistas como Pablo Valbuena, han ido más allá y desde la creación de “Augmented Sculpture Series”, nos ha ofrecido varios trabajos en los que interpreta la creación de nuevos espacios arquitectónicos a través de proyecciones tridimensionales, que representan una nueva visión de las posibilidades que ofrece el concepto de Realidad Aumentada.

Finalmente, la Realidad Aumentada plantea importantes perspectivas dentro del campo del arte en el que la experimentación con lo real y lo ficticio ofrece percepciones visuales en las que los límites de cada mundo quedan interrelacionados, permitiendo también una nueva interpretación creativa en la que la obra real y la obra digital se combinan para formar una sola, obteniendo una obra aumentada paralela a ambos mundos.

Notas

- I Página Web de la aplicación de Realidad Aumentada online del Ontario Science Centre Ideal Gallery: <http://www.futurestories.ca/osc/> [consultado: 15.02.2011]
- II El término “quadratura” se utilizaba en época barroca para designar las ilusiones arquitectónicas basadas en la técnica del trampantojo y que cubrían los muros y cúpulas de los edificios de la época.

Referencias bibliográficas

Art Futura (2004). *Art Futura 2004: Realidad Aumentada*. Barcelona, ArtFutura.

Benford, S., Crabtree, A., Flintham, M., Drozd, A., Anastasi, R., Paxton, M., Tandavanitj, N., Adams, M., Row-Farr, J. (2006). “Can you see me now?”. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 13 (1), 100-133. Revisado el 22 de enero, 2011, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.108.7688&rep=rep1&type=pdf>

Bimber, O., Raskar, R. (2005). *Spatial augmented reality: merging real and virtual worlds*. Wellesley, Mass.: A K Peters.

Certamen Andaluz de Artes Plásticas (2005). Certamen Andaluz de Artes Plásticas 2005: Sala de Exposiciones Alameda, Málaga del 28 de octubre al 20 de noviembre de 2005, Málaga: Instituto Andaluz de la Juventud.

Grasset, R., Woods, E., Billinghamurst, M. (2007). Art and Mixed Reality: New Technology for Seamless Merging Between Virtual and Real. Proceedings of DAC 2007 (PERTHDAC), 15-18th September, Perth, Australia. Revisado el 28 de enero, 2011, de http://www.hitlabnz.org/images/0/0d/2007_-_Art_and_Mixed_Reality_New_Technology_for_Seamless.pdf

Hertz, G., Lee, J. W., Guevara, C. (2010). OutRun: Exploring seamful design in the development of an augmented reality art project. *IEEE International Symposium On Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH)*, vol., no., pp. 33-38. Revisado el 5 de febrero, 2022, de <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5643298&isnumber=5643280>

Jacquemin, C. Wai Kit Chan, Courgeon, M. (2010). Bateau Ivre: an artistic markerless outdoor mobile augmented reality installation on a riverboat. *Proceedings of the International Conference on Multimedia (MM '10)*. ACM, New York, NY, USA, 1353 – 1362 Revisado el 9 de febrero, 2011, de http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1874218&type=pdf&CFID=8749750&CFTOKEN=82924780

LABoral (2010). Pablo Valbuena. Para-Sites. Revisado el 11 de febrero, 2011, de <http://www.laboralcentrodearte.org/exhibitions/show/135>

Lalalab (2005). Red Libre, Red Visible. Revisado el 29 de enero, 2011, de <http://www.lalalab.org/redvisible/INDEX.HTM>

Lalalab (2006). Ciudadano! Frágil!. Revisado el 29 de enero, 2011, de <http://www.lalalab.org/fragil.htm>.

Lalalab (2007). AR Magic System. Revisado El 29 de enero, 2011, de <http://www.lalalab.org/armagic.htm>

Matadero-Madrid (2010). *Quadratura*. Abierto X Obras. An installation that only exists in your head. Revisado el 11 de febrero, 2011, de <http://www.mataderomadrid.com/ficha/366/pablo-valbuena.html>.

Papagiannis, H. (2009). Augmented Reality (AR) joiners, a novel expanded cinematic form. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media and Humanities (ISMAR-AMH 2009), 39 - 42, Revisado el 13 de febrero, 2011, de <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5336728&isnumber=5336718>

----- (2010). "Wonder Turner" and "The Amazing Cinemagician" augmented reality and mixed reality art installations. IEEE International Symposium On Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH), 27 - 32, Revisado el 13 de febrero, 2011, de <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5643297&isnumber=5643280>

Raskar, R. (1998). Spacially Augmented Reality. Revisado el 16 de enero, 2011, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.63.2227&rep=rep1&type=pdf>

Select Parks (2011). levelHead. Revisado el 22 de noviembre de 2011 de <http://selectparks.net/~julian/levelhead/>

----- (2011b). The Artvertiser: Improved Reality. Revisado el 22 de noviembre de 2011 de <http://selectparks.net/~julian/theartvertiser/>

----- (2011c). The Insertion Series. Revisado el 3 de febrero, 2011, de <http://selectparks.net/~julian/insertions.html>

Valbuena, P. (2011). Augmented Sculpture Series. Texts and Images. Revisado el 10 de febrero, 2011, de <http://www.pablovalbuena.com/>

----- (2011). Entramado. Urban Installation. Revisado el 10 de febrero, 2011, de <http://www.pablovalbuena.com/>

----- (2011). The Hague City Hall. Urban Installation. Revisado el 11 de febrero, 2011, de <http://www.pablovalbuena.com/>

(Artículo recibido: 15-01-2011; aceptado: 30-03-2011)