

**LA REALIDAD VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA
ARTÍSTICA UNIVERSITARIA:
PEDAGOGÍAS DE NUEVOS DISCURSOS**

Yolanda Spínola-Elías
Departamento de Dibujo, Facultad de Bellas Artes,
Universidad de Sevilla, España
yspinola@us.es

Emilia Obradó-Santaoliva
Departamento de Dibujo, Facultad de Bellas Artes,
Universidad de Sevilla, España
emobrsan@gmail.com

1. ANTECEDENTES

Nos hallamos sumergidos en una nueva revolución digital que se ha ido desarrollando de forma vertiginosa en la última década y que nos ha hecho pasar de una tecnología 2.0 a unos sistemas de herramientas basadas en la web 3.0, donde la búsqueda de la máxima interacción e inmersión son dos pilares principales en su desarrollo (Caballero, 2011, p 48). El uso de las TIC se ha vuelto protagonista en nuestra vida diaria. Nuestros dispositivos personales adquieren cada vez mayor importancia en nuestras acciones cotidianas, donde nos abstraemos más y más en las acciones que realizamos con nuestros móviles. Los sistemas de Realidad Virtual (RV) y de Realidad Aumentada (RA) nos pueden hacer evadirnos en mundos computacionales en los que los distintos niveles de inmersión en realidades ilusorias son llevados al extremo. Sin embargo, creemos que, a pesar de la inherente atracción por lo novedoso que promueven, dicha abstracción en lo tecnológico puede ofrecernos algo tan positivo como aquellas iniciativas, cada vez más numerosas, que tratan de integrar estas herramientas en contextos con fines sociales y educativos. Esta premisa conforma la base de nuestro estudio, donde sabemos que existe, además, una cada vez mayor proliferación de herramientas y sistemas relacionados con la RV y la RA (Cabero y García, 2014), cuyas posibilidades creativas y pedagógicas hemos pretendido empezar a indagar.

En la década de los noventa, los artistas del New Media Art comienzan a trabajar basándose en creaciones relacionadas con estas tendencias tecnológicas. El subgénero de Ciencia Ficción, el Cyberpunk, promueve la delimitación de términos como 'metaversos' (universos creados computacionalmente) o 'avatares' (Stephenson, 1992), que hoy en día conforman el vocabulario de cuestiones, entonces categorizadas como ficticias e imposibles, y que ahora nos resultan muy familiares.

Constituyendo herramientas complementarias para el aprendizaje dentro de los contextos educativos, tanto la RA como la RV aparecen como herramientas innovadoras de fuerte impacto adaptables a todo tipo de entornos docentes. En consecuencia, se está valorando de forma muy positiva su implementación dentro del aula. Citamos como ejemplo los modelos holográficos anatómicos de la Western Case University o la utilización de las capturas interactivas en 360º a través de dispositivos *low-cost* en la North Carolina State University (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman y Hall, 2016, 41). Por último, mencionamos el caso de EDUCAUSE, una asociación sin ánimo de lucro dedicada fundamentalmente al avance de la educación superior a través de ayudar, sobre todo, a quienes lideran, administran y utilizan la Tecnología de la Información, para dar forma a las decisiones estratégicas sobre ésta. Junto con la organización New Media Center, es la encargada de redactar el informe Horizon.

2. OBJETIVOS

En el caso del contexto educativo que nos ocupa, la Universidad de Sevilla, hemos considerado fundamental la implementación de una experiencia de innovación docente basada en la RV para:

1. En sentido general, saber si es necesario considerar la necesidad de concienciar y formar al docente en estas tecnologías para que esté preparado para su transmisión al alumnado (Cabe-ro y García, 2014).
2. Tratar con tecnologías cuya base y funcionamiento es esencialmente visual, con un trasfon-do computacional. Aunque se trata de herramientas fundamentalmente tecnológicas, por su carácter gráfico urge el fomentar una estética de calidad, adecuada tanto a su funcionamiento como a los contenidos.
3. Lograr que estética y diseño se acoplen coherentemente. Esto es necesario con el fin de ajus-tar los parámetros de enseñanza dentro del aprendizaje artístico universitario. Actualmente, el funcionamiento y la eficacia de estas tecnologías no van parejos con su apariencia estética. Su desarrollo técnico es mucho mayor que su desarrollo gráfico, haciendo latente una carencia dentro de la estética visual general tanto de los interfaces como de los contenidos.
4. Favorecer, a su vez, ambientes colaborativos entre alumnos de distintas áreas aunando la Ciencia, las Artes y la Tecnología, en pos de pasar de un perfil STEM a STEAM¹. Pensamos que es necesario una mayor concienciación de estas tecnologías dentro del aula artística universita-ria, incentivando la colaboración con otros perfiles de alumnos de otras áreas que contribuyan a solventar esta carencia.

3. PARTICIPANTES

El caso de estudio que nos ocupa se ha llevado a cabo durante el curso 2016/2017 con la par-ticipación de un total de 17 alumnos, todos ellos matriculados en la asignatura *Nuevas Tecno-logías Aplicadas a la Investigación*, impartida por la profesora Yolanda Spínola-Elías, dentro del Máster Oficial en Arte: Idea y Producción. Dicha titulación se encuentra adscrita a la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Sevilla.

Los alumnos, en su mayoría, proceden de Bellas Artes, pero también, aunque en menor medi-da, de otras áreas como la Ingeniería Medioambiental, Psicología o Informática, lo que puede aportar a nuestra experiencia cierto carácter STEAM, que es precisamente aquello que bus-camos. En su mayoría son españoles, aunque hay alumnos, en concreto tres, procedentes de EEUU, Grecia y México.

1 John Maeda constituye en al ámbito de la RISD (Universidad de Rhode Island) la fi-losofía STEAM, añadiendo una A (Arts) a la anterior STEM, que obedecía a las siglas Science, Technology, Engineering y Mathematics. Según la teoría visionaria de Maeda, los artistas y diseñadores, en cooperación con científicos, cambiarán la economía mundial. Maeda y la RISD son los precursores de este movimiento, cuya filosofía podemos encontrar tanto en los actuales FabLabs (laboratorios de fabricación digital), como en los nuevos espacios Makerspaces.

4. MÉTODO

El diseño y desarrollo de la innovación pedagógica que exponemos ha sido analizado adoptando una doble metodología: prospectiva y comparativa. La primera, para comparar nuestra acción con otros casos de estudio similares, indagando también sobre ejemplos previos de uso de RV y RA en el Arte a nivel creativo. La segunda, como mecanismo de experimentación empírica en un contexto de enseñanza real con alumnos de una titulación avanzada.

5. REALIDAD VIRTUAL (RV) Y REALIDAD AUMENTADA (RA)

El pasado informe Horizon de la Unión Europea, dedicado desde el año 2004 a destacar aquellas tecnologías de gran repercusión a corto, largo y medio plazo en el ámbito educativo, pone el foco de atención en 2016 en las tecnologías de RV y RA como sistemas de gran impacto en la educación a medio plazo (de dos a tres años para su integración en la enseñanza) (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman y Hall, 2016, 40).

A continuación definiremos cada una con el fin de establecer sus diferencias esenciales. De manera conceptual, entendemos por Realidad Virtual (RV) aquellos entornos generados por ordenador que, pudiendo ser ficticios completamente o basados en la realidad, sumergen al usuario dentro de ellos en primera persona. Éstos son más o menos interactivos, es decir, la acción del usuario ejerce mayor o menor influencia sobre ellos y los elementos que los componen en base a su actividad. Los entornos de RV más conocidos hasta ahora son las plataformas de videojuegos tipo World of Warcraft o Second Life o aplicaciones como Google Earth, aunque paulatinamente van apareciendo nuevas formas de RV que llegan hasta la máxima inmersión en una virtualidad que ya se convierte en hiperrealidad².

Técnicamente, son mundos creados computacionalmente que:

- Pueden interpretarse en los tres ejes de dimensión, esto es, son espacios tridimensionales.
- Se ubican en el mismo eje de coordenadas que se ubica la realidad.
- Interaccionan con el usuario, aunque no necesariamente en tiempo real.

La Realidad Aumentada (RA), de forma conceptual, es lo que su propio nombre indica, porque en cierto modo, su cometido es el de aumentar o ampliar la información natural del entorno mediante la inclusión del elemento virtual. En tiempo real complementa, modifica o amplía la imagen real que visualiza el usuario.

Técnicamente se trata de entornos que:

- Combinan elementos reales y virtuales.

- Ambos elementos, tanto reales como virtuales, se encuentran ubicados en el mismo eje de coordenadas espaciales que la realidad.
- Estos elementos interaccionan con el usuario a tiempo real.
- Mientras que los mundos de la Realidad Virtual están generados en su totalidad mediante la programación, en el caso de los sistemas de Realidad Aumentada, la programación se usa para introducir el/los elemento/s virtual/es (Cabero y García, 2016).

En resumen, la RV y la RA se distinguen notablemente por sus características. Mientras que la primera posee la cualidad esencial de involucrar al usuario dentro de ambientes ficticios basados en mundos reales más o menos inmersivos, que le permiten una nueva forma de exploración que delimita el elemento corpóreo, la RA favorece el aprendizaje mediante la interacción del alumno como usuario y sus posibilidades de acción entre los elementos virtuales destinados a ampliar la información real a partir de una capa virtual.

6. REALIDAD VIRTUAL Y CREACIÓN ARTÍSTICA

En la década de los noventa comenzamos a ser conscientes de la aplicabilidad de estas tecnologías. Anteriormente hablábamos de que se trata de tecnologías de carácter esencialmente visual y gráfico, por lo que el campo de la creación artística no iba a prescindir de ellas. Desde 1993, artistas como Brenda Laurel y Rachel Strickland, con la obra *The Placeholder* (1993), Catherine Richards, con *Spectral Bodies* (2000), Langlads and Bell con *The House of Bin Laden* (2004) o Cao Fei en su propia creación dentro del metaverso generado para el juego *Second Life* (2007), abren nuevos mundos de creación que, gracias a la evolución tecnológica que vivimos ahora, culminan en nuevas maneras de crear, como la que proporciona la *Google Tilt Brush*, de Google. En el área de la videocreación, existe una corriente que se dirige a la creación de espacios virtuales a modo de performance interactiva, en la que con el uso de dispositivos programables intermedios (por ejemplo las placas Arduino), con entrada y salida audiovisuales, sensores de movimiento y scanner 3D, se proyectan sobre espacios reales mapeándolos, creando un tipo de realidad aumentada espacial (Raskar y Bimber, 2005)³.

La aparición de nuevas formas artísticas en RV convierten a estas herramientas en obras de arte potenciales que abogan, como hemos mencionado, por una necesidad urgente de desarrollar una estética propia. Así, estimulando una mayor conciencia de éstas dentro del aula de educación artística superior, lograremos también el desarrollo de una nueva estética que cree-

3 Actualmente existe una nueva consideración que apunta a que la denominada Realidad Espacial de Bimber y Raskar, que obedecía a aquellos espacios virtuales proyectados o "mapeados" sobre superficies reales, puede ser categorizada como parte de una forma de Realidad Aumentada. La diferencia radica en que el usuario no necesita de un dispositivo intermedio para poder visualizar estos espacios que, en su origen son reales, pero a los que se le añade uno o varios elementos virtuales. De este modo, obedecerían a esta clasificación tanto las videoproyecciones o videomappings como las videoinstalaciones y videoproyecciones interactivas.

mos muy útil y necesaria, estimulando a alumnos y docentes tanto para la enseñanza como para la creación.

7. IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE RV Y RA EN EL AULA DE ENSEÑANZA ARTÍSTICA SUPERIOR. CLAVES PARA NUESTRO CASO DE ESTUDIO EXPERIMENTAL

Como punto de partida, adoptamos la filosofía y concepto de la *transpedagogía* (Helguera, 2006), que se nos presenta como el medio para mantener una filosofía de enseñanza artística basada en el valor dinámico y creativo del proyecto artístico colaborativo (Helguera, 20010). Dicha filosofía se ajusta a su vez a la base conceptual de los *Makerspaces* (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman y Hall, 2016, 36 y 42), ya que ambos abogan por la generación de espacios de trabajo que van más allá de lo *multidisciplinar*. Mientras que el modelo transpedagógico de Helguera fomenta la ejecución de proyectos artísticos de forma cooperativa, los *Makerspaces* apuestan por el hecho de aunar en el mismo espacio a usuarios provenientes de diferentes áreas del saber para que, en un ambiente colaborativo interdisciplinar, trabajen aunando Ciencia, Tecnología y Arte en idéntico nivel de importancia.

A través del modelo TPACK (Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido) (Misra, Koehler, 2006), que explicaremos en detalle a continuación, hemos encontrado una metodología idónea para la aplicación conjunta de la transpedagogía y la filosofía *maker*, adaptando a la enseñanza del Arte Visual una selección de actividades propuestas por Dempsey, Harris y Hofer (2012) para la aplicación del TPACK. Junto a las tecnologías de RA y RV, y los *Makerspaces*, hemos considerado además otras tres iniciativas previstas en Horizon 2016:

1. La BYOD (*Bring Your Own Dispositivo*), que confía cada vez más en la introducción del teléfono móvil, PC o *tablet* dentro del aula para complementar las clases (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman y Hall, 2016, 36-37). Resulta importante destacar que, si bien en un principio el uso de *Smartphones* dentro del aula se consideraba como un elemento distractor, cierto es que no podemos garantizar que deje de serlo. La BYOD aboga por un uso responsable y útil dentro de la clase, que creemos es ventajoso en todos los ámbitos de la enseñanza universitaria, y más aún en contextos educativos esencialmente visuales. En nuestro caso, la BYOD es indispensable, ya que estamos introduciendo estas tecnologías a través de nuestro dispositivo móvil.

2. La DIY (*Do It Yourself*) (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman y Hall, 2016, 42), propia de los *Makerspaces* y *Medialabs* (laboratorios de nuevos medios de la Información y Comunicación), para fabricar nuestros propios prototipos o herramientas tecnológicas mediante formas, sistemas y herramientas económicas y asequibles, es decir, de la forma más sostenible posible. Así, el concepto de *Makerspace* reside, resumidamente, en el DIY a través de herramientas de bajo coste (tecnológicas y analógicas), implementadas por artistas, técnicos y científicos para crear o diseñar nuevas ideas asociadas a la sostenibilidad y al desarrollo.

3. Las Google Cardboard (Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman y Hall, 2016, 40) o la versión más sostenible de las gafas de RV que actualmente existen el mercado. La apuesta de Google prioriza su factibilidad, asequibilidad y cercanía al usuario, quien de forma fácil aprende a usar la RV. Esta iniciativa, de bajo presupuesto, está resultando de gran utilidad al tratar de introducirla en el aula, ya que otras, asociadas a dispositivos o carcasas de RV se presentan más caras y, por tanto, poco sostenibles. Es cierto que la carcasa de cartón de las Google Cardboard no proporciona la mejor experiencia de RV, pero cada vez aparecen más herramientas educativas en forma de aplicaciones gratuitas compatibles, además de la propia manufactura, que es muy barata (no más de 5 euros), resultando muy atractivas y atrayentes tanto para el docente como para el alumno (Mentor, 2016, p 162).

7.1. PLANTEANDO SOLUCIONES PARA LA INTEGRACIÓN. ADOPCIÓN DEL MODELO TPACK EN LAS ARTES VISUALES

El modelo TPACK (Conocimiento Pedagógico, Tecnológico y de Contenido) se basa en otro anterior, el modelo PCK (Conocimiento Pedagógico y de Contenido), que destaca la enorme importancia que tiene el Conocimiento Pedagógico y de Contenido del que disponga el docente (Shulman, 1986), al que Misra y Koehler, en 2006 añaden otro que es precisamente el que nos compete, las TIC.

Para describir el modelo TPACK, identificaremos que dentro de una clase que sigue este sistema debe existir: un PK (Conocimiento Pedagógico), es decir, una base de conocimiento sobre Pedagogía, Didáctica y Metodología para la enseñanza que debe tener el docente; un CK (Conocimiento del Contenido), es decir, los conocimientos que el docente debe tener sobre la materia que imparte; un TK (Conocimiento Tecnológico) o el conocimiento de las TIC utilizables como herramientas para impartir la clase; un PCK (Conocimiento Pedagógico y del Contenido) que interrogue sobre qué vamos a enseñar, cómo lo vamos a enseñar, qué actividades son las más adecuadas o qué conocimientos previos se requieren; un TCK (Conocimiento Tecnológico y del Contenido), donde un docente debe saber utilizar programas relacionados con lo que enseña de forma general, pero además ha de saber cuál es el más idóneo para según qué uso concreto y un TPK (Conocimiento Tecnológico y Pedagógico), es decir, el conjunto de saberes relacionado con el uso de las TIC en la educación que nos cuestione sobre cómo debemos enseñar cuando empleamos tecnología, qué situaciones son las más adecuadas, qué aspectos positivos y negativos de su uso obtenemos (Misra y Koehler, 2006 en Vallejo, 2013 y en Cabero et. Al, 2014). Dempsey Harris y Hofer, docentes de una de las universidades pioneras en integrar el modelo TPACK en la enseñanza en el Williams and Mary College de Williamsburg, Virginia (EE.UU.) proponen tres tablas con actividades relacionadas con cada uno de los tres niveles principales en los que se fundamenta el TPACK, el CK, el TK y el TCK.

7.2. ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE DE LA RV EN ARTES VISUALES A TRAVÉS DE LAS GAFAS DE RV GOOGLE CARDBOARD

En el año 2015, Choi, una profesora del instituto Bronx Latin High School, usó por primera vez en una clase el sistema de viajes virtuales, ahora llamado Google Expeditions. Los estudiantes visitaron virtualmente Verona, la ciudad donde transcurre la historia entre Romeo y Julieta. Según ella, las posibilidades de aplicación fueron infinitas y las ventajas de aprendizaje obtenidas sobresalientes (Singer, 2005, en Mentor 2016, 162). La iniciativa de la profesora Choi es ahora una aplicación destinada a ser usada en la clase con la finalidad de hacer *tours* virtuales por lugares históricos que sirvan para ilustrar las clases. Desde entonces, el contenido y las aplicaciones docentes en RV son cada vez más numerosos, y su eficacia dentro del aula innegable. Cabe destacar la NYT VR, de la revista norteamericana New York Times, una de las principales impulsoras del fenómeno, que aporta gran cantidad de material útil en la enseñanza por sus cualidades documentales. El canal especializado de Youtube para RV tiene multitud de creaciones de RV en 360°. Google Street View, por su parte, nos ofrece cada vez más contenido visitable en 360°, de tipo no interactivo pero inmersivo, y el Curiosity Rover de la Nasa ha grabado recientemente contenidos del planeta rojo que también podemos disfrutar con nuestras Cardboard.

En el caso de una experiencia docente artística, el proyecto Cardboard permite crear nuestro propio contenido en 360°, de momento solo estático. La posibilidad de videocreación de forma asequible es aún terreno por explorar. Los esfuerzos de Google se dirigen desde el canal 360° de Youtube, que cada vez cuenta con más contenidos de carácter artístico, al trabajo mano a mano con plataformas de contenido video creativo como VRSE. Cardboard nos permite, a través de la app Cardboard Camera, tomar fotos en 360° a través de las Cardboard Design, adentrándonos en nuevas formas para el diseño digital en RV.

Para nuestro experimento de integración de la RV en el aula, hemos optado por seleccionar una serie de actividades que responden a “estrategias de integración alineadas con la planificación de experiencias educativas, no diseñadas alrededor del uso de tecnologías particulares, sino de la tecnología en general” (Dempsey, Harris y Hoffer, 2012, 1). Para ello, perfilamos una clase teórico-práctica de 4 horas de duración, que abordaría de manera teórico-práctica la enseñanza de la RV. Dado que la finalidad de la clase era, principalmente, la de motivar, concienciar y atraer el interés del alumno hacia estas tecnologías, la selección de las actividades propuestas por Dempsey, Harris y Hofer se ha hecho en pos de adecuarnos a nuestras bases de una manera sostenible (fácil, rápida y asequible). Para ello, nuestro móvil ha sido la herramienta primordial (obedeciendo a la BYOD) y las gafas de Google Cardboard el dispositivo intermedio idóneo.

Así, las actividades seleccionadas en nuestra propuesta han tratado de ajustarse, entre otras, a la integración del montaje de las Cardboard como parte práctica de nuestra clase. En cuanto al enfoque de la parte teórica, ésta ha consistido, en primer lugar, en *explorar* (Dempsey, Harris y Hoffer, 2012, 2-4) no sólo representando concepciones tradicionales en torno a la Estética,

la Crítica de Arte, la Historia y la Producción del Arte, sino también, considerar los medios nuevos y emergentes, la Cultura Visual y las ideas postmodernas (Dempsey, Harris y Hoffer, 2012, 1-2). Para ello, hemos creído esencial que el alumno asimilara, a través de una introducción teórica, la idea de los metaversos y los mundos espejo junto a herramientas relacionadas con tecnologías de RA y RV. También, que observara, a través de la “hiperrealidad” (Keichii Matsuda, 2016), la videocreación que muestra las posibilidades a las que puede llevarnos la tecnología de RA. A su vez, que reflexionara sobre la controversia social del peligro de desbordamiento en nuestra vida cotidiana.

Para identificar los elementos básicos se mostraron al alumno dos herramientas relativamente fáciles y asequibles para crear entornos y elementos aplicables en ambas tecnologías (Blender y Unity), y tres recursos que pudieran ser atractivos para nuestro alumnado (fotogrametría digital, placas Arduino y recurso en 360º) destacando este último por estar íntimamente asociado a dispositivos intermedios tipo carcasa, en nuestro caso, fundamentalmente la Cardboard de Google. Siguiendo el desarrollo propuesto por las autoras, el alumno es invitado a experimentar tecnológicamente al mismo tiempo que explora sus usos creativos:

Estos procesos cognitivos representan las formas en que los estudiantes aplican y desarrollan sus saberes previos y sus exploraciones de las Artes Visuales. Tales indagaciones artísticas usando tecnologías educativas apropiadas ayudan a los estudiantes a construir significados a la vez que aplican habilidades de pensamiento crítico. (Dempsey, Harris y Hoffer, 2012, 4-5)

Adoptamos un elemento hecho a partir del cartón, económico pero de fuerte impacto tecnológico. Las Google Cardboard aparecen así como un dispositivo muy barato a través del cual podemos obtener una experiencia de RV o RA alterando y/o transformando, ya que es personalizable. La parte que confiere lo matérico a nuestro dispositivo tecnológico puede ser sometido a transformaciones que nos permitan llevar dicha carcasa a un área más cercana dentro la creación plástica. Con esta posibilidad, el alumno puede explorar, entre otras, sobre temas sociales que, junto con el reciclaje y la concepción de objetos pertenecientes a la cultura visual, son susceptibles de ser críticamente descontextualizados de su contexto económico, político y cultural. En este sentido, para aquellas actividades relacionadas con *crear/diseñar* (Dempsey, Harris y Hoffer, 2012, 6-9), se seleccionaron las más representativas y adaptables a nuestra iniciativa. El alumno tenía dos posibilidades, la de *crear* contenidos con aquellas herramientas proporcionadas en la clase, o bien la de *diseñar* sobre la descontextualización del objeto tecnológico. Posteriormente se le daría también la posibilidad de publicar la descontextualización de sus Cardboard en alguna plataforma virtual.

En lo referente a aquellas actividades asociadas a la categoría que estimula la *respuesta* (Dempsey, Harris y Hoffer, 2012, 9-13) del alumno a los contenidos, o aquella categoría de actividades que busca el *responder*, se tomaron dos, las destinadas a obtener una respuesta descriptiva o las destinadas a la autoevaluación y evaluación de lo aprehendido. Las actividades relacionadas con la *recapitulación* por parte del alumno se tuvieron en cuenta al final de la clase, reformu-

lando el sentido de la obra artística a través de los contenidos mostrados, es decir, aplicando nuevas formas de videocreación (*hiperrealidad*), de uso de aplicaciones informáticas (todas las mostradas para Cardboard en RV y RA) o del propio dispositivo usado (su descontextualización, su posibilidad de personalización). Al presentar su dispositivo modificado y adaptado, el alumno habla de su experiencia, de qué aplicaciones ha descubierto, compartiéndolas con el resto del grupo en un ambiente dinámico, cooperativo y colaborativo muy propicio para generar nuevas ideas en torno a lo enseñado.

RESULTADOS

Efectuando preguntas aleatorias en micro-entrevistas a los alumnos participantes pusimos de manifiesto hasta qué punto fue eficaz la transmisión de contenidos de este tipo en la clase y el grado de interés que estas tecnologías suscitan en el alumno de postgrado artístico universitario. Hemos constatado que el uso de la RV y la RA motivan ampliamente al alumno, facilitan la transmisión de contenidos al docente y crean un espacio de aprendizaje colaborativo, muy atractivo y eficaz. Si bien el alumno sigue manteniendo al inicio cierta actitud de miedo por enfrentarse a estas tecnologías, plantear la formación de una forma tan resumida y asequible en contenidos conceptuales les ha abierto nuevas perspectivas y deseos de trabajar adoptándolo como otro lenguaje creativo más.

Para futuras acciones a acometer en diferentes contextos educativos de enseñanza superior, como la formación del profesorado, estamos barajando la posibilidad de recopilar los resultados a través de la creación de un cuestionario de valoración a aplicar en diferentes fases: inicial, de seguimiento durante la realización de la experiencia y de evaluación final (de carácter no eliminatorio sino orientativo). Véanse a continuación algunos resultados documentados visualmente durante el proceso (Figs. 1 a 4):



Fig. 1. Prof^a. Yolanda Spínola (izqda.), alumna interna de la asignatura Emilia Obradó (centro) y alumno del máster Alberto González (dcha.), en el aula de la asignatura *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Investigación*. Fuente: propia



Fig. 2. Alumnos del master montando y probando diferentes tipos de gafas de RV. Fuente: propia

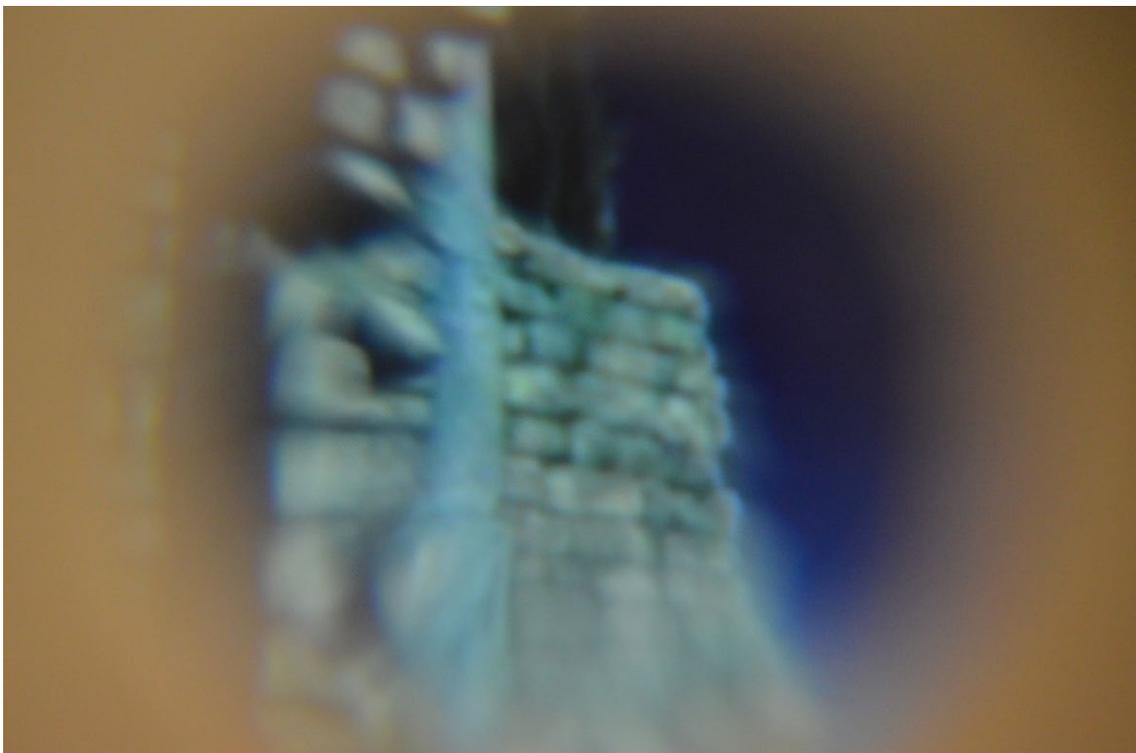


Fig. 3. Visión del ojo derecho en una de las gafas de Google Cardboard montadas por los alumnos en el aula. Fuente: propia



Fig. 4. Alumnos del máster analizando las diferencias de visión y resolución de la imagen en distintos tipos de gafas de RV. Fuente: propia

CONCLUSIONES

Poco a poco van apareciendo nuevas formas derivadas de estas tecnologías categorizadas en los distintos niveles de inmersión alcanzados. Igualmente, se estudia si es relevante o no el uso de un dispositivo intermedio, las posibilidades de interacción con el sistema o los niveles de participación e implicación del/los elemento/s virtual/es.

Nuestra intención futura inmediata es la de trasladar estos planteamientos adaptando la experiencia a alumnado de niveles inferiores, como los del Grado en BBAA y del Grado de Restauración y Conservación de Bienes Culturales. Prevemos, concretamente, aplicarlo en las asignaturas de Imagen Digital, de 1º curso y de Videocreación, de 3º. Igualmente, tenemos previsto crear un curso de formación docente destinado a profesores pertenecientes a la Universidad de Sevilla, dirigido sobre todo a aquellos provenientes de los grados de Bellas Artes, Historia del Arte, Arquitectura y Pedagogía, con la intención de seguir integrando estas tecnologías en la base experimental de nuestras teorías.

REFERENCIAS

- Caballero, S. (2011) *Educación en clave X.0*. Caracas, Venezuela: Ed. Tebas UCV.
- Cabero, J. (Dir.) (2014) *La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK*. Sevilla: Secretariado de Recursos audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla, 166 pp. ISBN 978-84-15881-67-4.
- Cabero, J. y Barroso, J. (2016) Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada, *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50.
- Cabero, J., García, F. (2016) *Realidad Aumentada, tecnología para la formación*. Madrid: Ed. Síntesis.
- Dempsey, J. C., Harris, J., y Hofer, M. (2012, agosto) *Visual arts learning activity types*. Wiki de tipos de actividades de aprendizaje de la Facultad de Educación del College of William and Mary. Recuperado de <http://activitytypes.wm.edu/VisualArtsLearningATs-August2012.pdf>
- Helguera, P. (2010) Notes Toward a Transpedagogy. En Erlich, K. (Ed.), *Art, Architecture and Pedagogy: Experiments in Learning*. Los Ángeles: Viralnet.net.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. y Hall, C. (2016) *NMC Informe Horizon 2016 Edición Superior de Educación*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Mentor, D. (2016) *Handbook of Research on Mobile Learning in Contemporary Classrooms*. Mobile and Distance Series. New York: Columbia University.
- Misra, P., Koehler, J. M. (2006) *Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge*. New York: Teachers College Record.
- Shulman, L. S. (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, Vol. 15, No. 2 (Feb., 1986), 4-14.
- Stemtosteam (s.f.) *Stemtosteam*. Recuperado de: <http://stemtosteam.org/>
- Stephenson, N. (1992) *Snow Crash*. Barcelona: Ed Gigamesh.
- The Void TM. (2016) *The Void. Step beyond reality*. Recuperado de <https://thevoid.com/>
- Vallejo, D. (2013) *Monográfico. Introducción de las tecnologías en la educación. Cajón desastre. Observatorio Tecnológico*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. NIPO: 820-10-289-9 Recuperado de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/eu/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1092-monografico-introduccion-de-las-tecnologias-en-la-educacion>.