INTERACCION
Revista Digital de AIPO
Asociación Interacción Persona-Ordenador
Vol. 3, No 1 (2022)
ISSN 2695-6578

Estudio de una obra interactiva de alfarería y realidad aumentada

Study of an interactive work application of pottery and augmented reality

Bibiana Martínez Torrecilla
ARTEC
IRTIC / Universidad de Valencia
Valencia, España
bibiana.martinez@uv.es

Lucía Vera Mahiques
ARTEC
IRTIC / Universidad de Valencia
Valencia, España
lucia.vera@uv.es

Cristina Portalés Ricart
ARTEC
IRTIC / Universidad de Valencia
Valencia, España
cris.portales@uv.es

Carlos Martínez Barragán
Departamento Dibujo
Facultad Bellas Artes / U.P.V.
Valencia, España
carmarb2@dib.upv.es

Recibido: 21.03.2022 | Aceptado: 01.06.2022

Palabras Clave

Interacción
Arte
Realidad aumentada
Cerámica
Realidad virtual
Alfarería

Resumen

Las sinergias que surgen entre el barro, el material más primigenio, con los materiales que definen el arte de los nuevos medios, crean inéditos espacios de experimentación en las artes visuales abriéndose un nuevo campo de actuación y de investigación. Constatamos el diálogo entre disciplinas como una de las cualidades más rotundas del arte de nuestra época. Dentro de este marco, la obra artística tinajAR representa la conexión entre el material cerámico con la tecnología de realidad aumentada, creando una relación entre lenguajes con los que generamos una producción artística.

Presentamos tinajAR como una obra interactiva, basada en fundamentos estéticos y en acciones comunicativas, a lo que se suma una trayectoria expositiva que la avala. Asimismo, planteamos en este ensayo, un análisis de las valoraciones recibidas por el auditorio en la pasada exposición realizada en la Escuela de Arte de Sevilla, para una futura implementación en el desarrollo de una próxima versión tinajAR 2.0.

Keywords

Interaction
Art
Augmented reality
Ceramics
Virtual reality
Pottery

Abstract

The synergies that arise between clay, the most primitive material, with the materials that define the art of the new media, create unprecedented spaces for experimentation in the visual arts, opening up a new field of action and research. We note the dialogue between disciplines as one of the most resounding qualities of the art of our time. Within this framework, the tinajAR artwork represents the connection between ceramic material and augmented reality technology, creating a relationship between languages with which we generate artistic production.

We present tinajAR as an interactive work, based on aesthetic foundations and communicative actions, to which is added an exhibition trajectory that supports it. We also propose in this essay, an analysis of the evaluations received by the audience in the last exhibition held at the Seville Art School, for a future implementation in the development of an upcoming tinajAR 2.0 version.

1. Introducción

Reconocemos el campo del arte como uno de los más fructíferos en cuanto al tratamiento de la Realidad Aumentada (RA), por lo que podemos afirmar, que las posibilidades que

encontramos cuando realizamos proyectos con dicha tecnología son múltiples y que algunas de ellas están aún por descubrir dentro del ámbito artístico-cultural (Ruiz, 2013). Presentamos en este artículo la obra **tinajAR**, como una nueva forma de expresión y de creación dentro del ámbito del arte; una pieza que reinterpreta el legado de un pueblo alfarero y pone en valor su cultura **cerámica**. Obra artística inspirada en el saber antiguo del artesano y en la que se aplican las propiedades de la RA como mecanismo para conectar con un público acostumbrado a la fisicidad de la cerámica y la alfarería.

En la crónica del siglo XXI reconocemos numerosas plataformas con sistemas de realidad virtual (RV), que intentan emular la alfarería, proporcionando al usuario un sistema de esculpido similar al de la arcilla real como uno de los objetivos más desafiantes del modelado interactivo. Aplicaciones interactivas en tiempo real en las que el usuario puede deformar, agregar y eliminar material libremente, sin restricciones geométricas en el volumen modelado (Cani, 2006). Desde otra perspectiva, la industria cerámica destina muchos de sus beneficios a sistemas tecnológicos de RV y RA, ejemplos como dispositivos de marketing, simuladores de pavimento, herramientas de diseño, ambientes 360º o showrooms virtuales; todos ellos para promocionar, publicitar y diseñar espacios. Distinguir en este sector, el proyecto europeo CERARE*App,* aplicación desarrollada por un equipo multidisciplinar formado por: actores de voz, curadores, traductores, narradores, informáticos y artistas[1]. Dicha aplicación está planteada para convertirse en una plataforma en línea diseñada específicamente para apoyar los productos cerámicos y acompañarlos con narraciones virtuales. Una plataforma que pretende ofrecer a los ceramistas la oportunidad de mejorar sus productos añadiendo información con tecnología RA, comunicando historias detrás de cada recipiente. Narraciones que contribuyan a ampliar el ámbito de la cultura que rodea al mundo de la cerámica, tanto industrial como la cerámica de autor, contribuir con esta herramienta a que los ceramistas estrenen sus producciones virtuales en los mercados internacionales.

Por todo ello, podemos considerar que la aportación de la obra tinajAR a este escenario de RA y cultura cerámica, es la contribución de vincular la alfarería virtual y la tecnología de RA orientando esta unión hacia el campo de las bellas artes, como creación actual. Además, la interpretación que desarrolla en sus contenidos tridimensionales de los objetos de barro, sumado a la utilización de las posibilidades que las tecnologías de RA convierten esta pieza en un diseño emergente e innovador.

Inspirada en la instalación en la que aparece un jarrón virtual de cerámica china, denominada *¡Cuidado! ¡Frágil!* (Boj, 2006) creada por los artistas Clara Boj y Diego Díaz, obra en la que ponen a la mano del espectador una interfaz para que éste juegue un papel importante dentro de la instalación. Para conseguir este objetivo, tinajAR se fundamenta en el paradigma del espejo (Portalés, 2016) como estrategia para concentrar la interacción del usuario y crear una experiencia inmersiva, lo que se denomina la metáfora del espejo mágico, utilizada en esta ocasión para que los elementos virtuales se visualicen juntamente con la imagen del espectador, proporcionando una mayor sensación de presencia. En la imagen de la Figura *1* se muestra tinajAR, en el ensayo que se realizó en la Sala del Visionarium del IRTIC (Instituto de Robótica y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), antes de trasladar la aplicación al norte de la península.

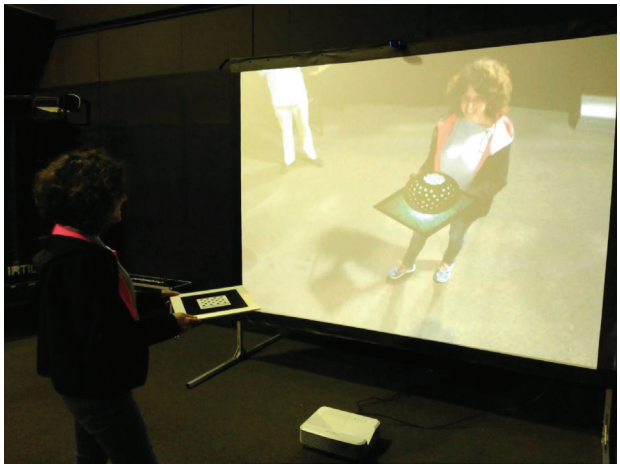

Figura 1. Demostración de tinajAR realizada en el IRTIC, en el Campus de Burjassot de la Universidad de Valencia.

2. tinajAR

La aplicación tinajAR se desarrolló en el año 2016, fue planificada formando parte de la programación de una feria de alfarería y cerámica, como una nueva forma de interactuar con el barro en la que los protagonistas fueran los visitantes y los contenidos alfareros virtuales.

Reflexionando sobre cuál es el lugar que ocupa hoy en día la cerámica y la alfarería, verificamos que ambas se ubican en estos momentos abriendo caminos con discursos formales propios de las disciplinas artísticas (Leyún, 2017). Es habitual encontrarnos la figura del artista / artesano / diseñador encarnado en una única persona, nombres propios de cantareros, olleros, botijeros, alfareros contemporáneos y artistas, como Naharro, Fajardo, Olarte, Torero o Corzana. A lo largo de décadas, estas familias de artesanos han torneado los cántaros, cuencos, tinajas, tiestos, caracoleras,

recipientes de uso diario que modelan en alfares, industrias cerámicas y talleres de la comarca y que en la actualidad siguen en activo. La obra tinajAR inspirada en estos legados alfareros, se sustenta en la tecnología de RA (Martínez, 2018), que genera espacios en los que se combina el mundo real y el mundo virtual. Para crear esta experiencia interactiva se ha empleado una computadora portátil, que aloja la aplicación RA y donde se almacenan los modelos virtuales; una pantalla de proyección blanca de 2 x 1,5 mts., un proyector de alcance ultracorto de proyección frontal y una pequeña cámara conectada al ordenador portátil, necesaria para capturar la

[1] http://www.cerare.eu/en-us/

imagen especular que necesita ser aumentada. Como se muestra en el esquema de la *Figura 2.*

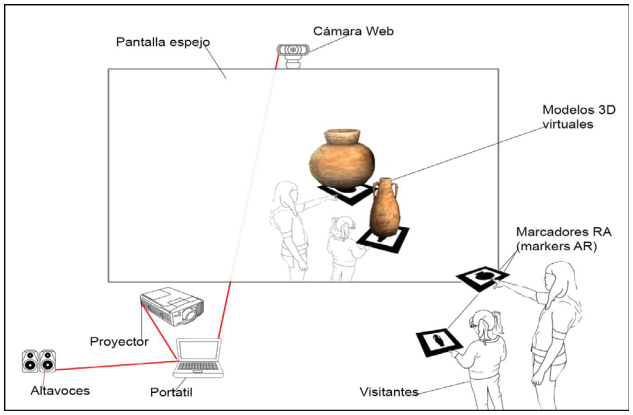

Figura 2. Esquema del sistema de tinajAR.

2.1 Descripción del sistema

La aplicación de RA se desarrolló en el grupo de investigación ARTEC de la Universidad de Valencia: un equipo multidisciplinar especializado en gráficos tridimensionales en tiempo real, simuladores de formación y aprendizaje con tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada. El proyecto fue desarrollado por ingenieras informáticas y licenciadas en bellas artes, que consiguieron elaborar una obra artística con RA y que se adaptara a los visitantes de la feria, acostumbrados a la materialidad del barro. Para conseguir estos objetivos, se diseñó una experiencia atractiva e intuitiva, a partir de una interfaz de usuario accesible y próxima, acercando los contenidos virtuales a un público no docto en el tema.

Para cumplir con los conceptos antes mencionados, la aplicación tinajAR cuenta con tecnología de realidad aumentada multiusuario (RAM), sistema en el que los usuarios pueden verse a sí mismos en una perspectiva similar a un espejo. En este proyecto, la imagen del espejo se aumenta con los contenidos cerámicos 3D, por medio de **marcadores RA (AR markers)** que se utilizan como bandejas sobre las cuales se visualizan los cántaros y las tinajas de la alfarería local, cuando son reconocidos por el sistema de software, como aparece en la *Figura 3*.

Figura 3. tinajAR en el Calado de San Gregorio espacio patrimonial del siglo XVII, ciudad de Logroño en La Rioja.

Es decir, prevaleció en nuestra táctica de interacción el paradigma del espejo beneficiándose la aplicación de las características que posee la tecnología de RAM, como estrategia para concentrar la interacción del usuario y crear una experiencia aumentada. El uso de un RAM, también estuvo motivado por la sencillez del montaje y la orientación a experiencias compartidas de este paradigma, a diferencia de otras soluciones que están menos orientadas a grupos; tinajAR consiguió atraer a familias, amigos, conjuntos de personas que activaban al mismo tiempo la aplicación y la comentaban entre ellos, como se observa en la imagen de la *Figura 4.* grupos de familias y amigos interactuando con tinajAR en el año 2016 en la localidad de Navarrete.

Figura 4. Calado del Conde en N.A.C.E. Feria Nacional de Alfarería y Cerámica en la población de Navarrete, La Rioja.

La obra artística tinajAR, se proyectó para su exhibición en interiores y proporcionar un espejo de RAM. Se empleó la plataforma de desarrollo **Unity**, para crear la aplicación de RA y vincular los catorce marcadores de RA, con los catorce modelos virtuales, asociados cada uno de ellos con: avatares, animaciones, efectos especiales, sonidos y música.

Las marcas de RA fueron impresas en formato de 30 X 30 cms. en un plástico sólido con blancos y negros muy contrastados para que pudieran ser reconocidas por el sistema, a pesar de las bajas condiciones lumínicas. Este ambiente sombrío favoreció la obtención de una atmósfera enigmática en el espacio expositivo, así como de una experiencia más íntima.

3. Exposición y evaluación

3 .1 Recorrido expositivo tinajAR

tinajAR fue expuesto en el año 2016 en dos espacios patrimoniales vinculados al vino llamados calados, en El Calado del Conde en Navarrete y en el Calado de San Gregorio en Logroño, ambos situados en la provincia de La Rioja. Entre las dos exhibiciones recibieron en total a 1.800 personas, en un rango de edad entre 8 y 72 años. En ambas exposiciones el público (a continuación de interactuar), participó en un cuestionario que mide la escala de usabilidad del sistema (SUS), para cuantificar la accesibilidad y usabilidad de la aplicación. Los resultados se publicaron en el artículo: *tinajAR: An edutainment augmented reality mirror for the dissemination and reinterpretation of culture heritage* (Martínez, 2018).

Posteriormente, tinajAR gracias a que posee una logística portable, se trasladó a Valencia, a la *EXPOCIÈNCIA* en el Parc Científic (PCUV) de la Universitat de Valencia, durante las jornadas de puertas abiertas en las que los grupos de investigación del parque científico exponen contenidos de sus descubrimientos, con carácter divulgativo y accesible a un público no especializado. Se presentó tinajAR en dos ocasiones durante las jornadas del año 2018 como se muestra en la imagen de la *Figura 5*. y en el año 2019. El sistema se instaló en una sala multiusos utilizando la pantalla de retroproyección que disponía el IRTIC.

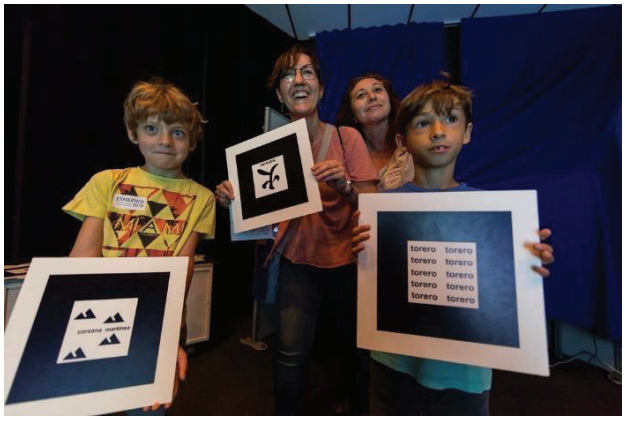

Figura 5. EXPOCIÈNCIA Parc Científic (PCUV) Campus Bujrassot, Universidad de Valencia 2018.

En el año 2020, se presentó la obra tinajAR, a la convocatoria del FICC, Festival Internacional de Cultura Cerámica, que se celebra en Colombia desde el año 2016, dentro de la categoría de Intervención Artística (IA). El trabajo fue evaluado y aprobado para recibir difusión por medio del FICC, y participar en el *Número 3* de la revista con carácter divulgativo *Cultura Cerámica*, publicación online, que dirige Mayra Lucía Carrillo, quien valoró positivamente junto a un equipo de expertos la aplicación, "*dadas sus características e interesantes aportes que hace tanto al reconocimiento de la alfarería del lugar, como a las interacciones tecnología-cultura cerámica*."

3.2. Escuela de Arte Sevilla

El pasado 29 de noviembre, presentamos en la Escuela de Arte de Sevilla, la conferencia titulada *La cerámica en el arte contemporáneo,* a la que asistieron alrededor de cincuenta personas: alumnas y alumnos de dicha escuela, profesores y artistas, todos ellos especializados y vinculados al campo de la cerámica en el arte actual. A continuación de la conferencia y como una actividad paralela, presentamos tinajAR, solicitando a un voluntario/a del público que activara la tecnología de RA con los marcadores y de este modo pudiera compartirse en la gran pantalla de proyección, en el salón de actos de la Escuela, tanto la interacción como el diseño de los contenidos 3D.

A continuación, planteamos una pregunta a la audiencia: ¿De qué manera mejorarían la aplicación tinajAR? Las respuestas a esta cuestión fueron el resultado de un debate que se desarrolló, entre una audiencia especializada en contenidos artísticos – culturales, por lo que consideramos que debíamos anotar y después analizar las soluciones recogidas.

A continuación, exponemos la lista de las proposiciones anotadas:

- De los catorce contenidos virtuales que contiene la aplicación, siete de ellos están basados en el entorno logístico de la alfarería, estos siete modelos 3D reinterpretan tipos de hornos, y de tornos antiguos y modernos. El auditorio con una opinión consensuada propuso centrar todos los contenidos virtuales de la aplicación en los recipientes de arcilla, tinajas, cántaros, ollas, caracoleras, tiestos, etc. obviando la maquinaria que rodea a la creación de las vasijas, poniendo así en valor tanto los cántaros, como los nombres propios de alfareros que siguen manteniendo la tradición, a pesar de los cambios que se han producido en la economía mundial con respecto a la artesanía.

- En la mayoría de los casos, la simbología en 2D que se diseñó en colores blancos y negros y se imprimió para que apareciera en los catorce marcadores de RA, no estaba relacionada directamente con el contenido alfarero al que representaba. La audiencia propuso que se diseñasen cada uno de los símbolos para los markers RA, de forma que pudieran relacionarse de manera fácil y rápida con el modelo 3d al que representan. Que prevalezca una temática uniforme en toda la simbología.

- Asimismo, los asistentes plantearon un diseño 2D más completo para los marcadores RA. Propusieron

que, para completar la parte inactiva del marcador RA, apareciera información escrita a modo de ficha donde se explicaran los datos técnicos del recipiente, así como los del alfarero que los ha torneado. Referencias que aporten información de cada uno de los cántaros, tinajas, recipientes modelados en tres dimensiones, como materiales con los que se han creado cada uno de ellos, la temperatura de cocción que necesita el horno, o qué alfareros siguen torneando en España.

- De la misma manera, sugirieron que se revisaran cada conjunto de contenidos 3D, para unificarlos en una línea temática y así, tanto sonidos, animaciones, efectos especiales o avatares animados, se correspondan con la esencia del cántaro 3D con el que se integran.

- Para finalizar y como sugerencia para desarrollar un trabajo futuro, plantearon la creación de un muestrario con los marcadores de RV. Un repertorio de cartas de RA con las que se crearía una colección de alfarería de la península, ampliando así la versión a tinajAR 2.0

A partir de estas anotaciones, se ha realizado una revisión y síntesis de las mismas, que se muestran de una manera esquemática en la siguiente *Tabla 1*.

Alfareros	**Contenidos virtuales**			
	Modelos 3D	**Interfaz 2D**	**Sonidos/ Música**	**Efectos especiales**
Toño Naharro	Cántaro no avatar	Forma cántaro	sonidos de agua	agua interior
Olarte	Tinaja	Forma tinaja	sonidos interior tinaja	espectador interior tinaja
Corzana	Olla	Forma olla	sonidos comida hirviendo	champiñones hirviendo
Fajardo	Caracolera	Forma caracolera	sonidos caracoles	caracoles movimiento

Tabla 1: Propuestas de futuras mejoras en los contenidos virtuales de la aplicación tinajAR 2.0

La Tabla 1 esquematiza cuatro de los catorce contenidos de la aplicación tinajAR. Está dividida en cinco columnas de: los nombres propios de los alfareros en activo en la localidad de Navarrete; los modelos y avatares 3D animados; los diseños que aparecen en la interfaz 2D de los marcadores RA; los sonidos y la música asignados con la plataforma Unity en cada contenido 3D; y los efectos especiales, que acompañan a cada uno de los modelos tridimensionales.

Si examinamos cada uno de los contenidos virtuales, para adaptarlos a las propuestas sugeridas por el auditorio, deberíamos realizar estas modificaciones para:

- El alfarero **Toño Naharro**, corresponde mantener el modelo del cántaro 3D y retirar el avatar-alfarero riggeado y animado, colocado del revés como si hubiera caído dentro de la vasija; retirar la letra japonesa impresa en la marca RA para utilizar la forma o el contorno en 2D de dicho cántaro; retirar la música lúdico y festiva para adaptar sonidos más vinculados a la funcionalidad del recipiente como portador y medidor de agua.

- El alfarero **Olarte**, corresponde mantener el modelo de la tinaja 3D, pero sí modificar su tamaño, escalando la tinaja de gran formato a medidas reales para que el espectador pueda aparecer dentro de la misma; retirar el icono con forma de montaña impreso en la marca RA para utilizar la forma, el contorno en 2D de dicho recipiente; mantener el sonido de oquedad.

- El alfarero **Corzana**, corresponde mantener el contenido de la olla 3D, como aparece en la Figura 5. en el proceso de modelado y texturizado de la misma, así como los champiñones 3D con movimiento que aparecen en el interior; retirar la simbología de fuegos artificiales impresa en la marca RA para utilizar la forma, el contorno en 2D de la olla; mantener el sonido de ebullición de comida y la animación del humo que sale de la olla.

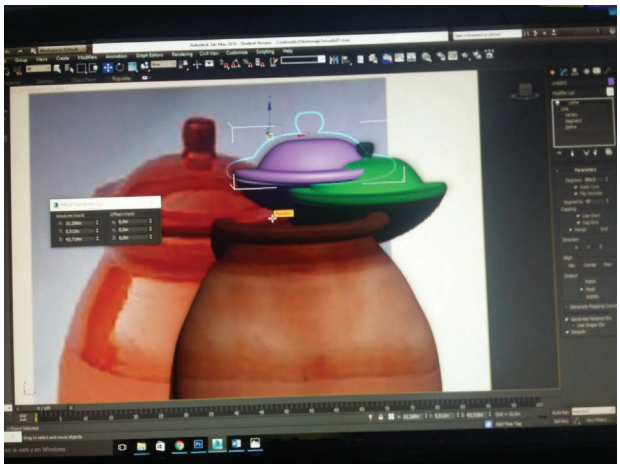

Figura 5. Proceso de modelado y texturizado 3D, de la olla del alfarero Corzana.

- El alfarero **Fajardo**, corresponde mantener el contenido de la caracolera, tinaja que aparece en la imagen de la *Figura 6* en el proceso de modelado en tres dimensiones, y los caracoles 3D con movimiento que aparecen por fuera; retirar el icono del pájaro que aparece impreso en la marca AR para utilizar la forma, el contorno en 2D de la caracolera que se sigue utilizando hoy en día; retirar los efectos especiales de sonidos láser y luces leds para aplicar un sonido más sutil.

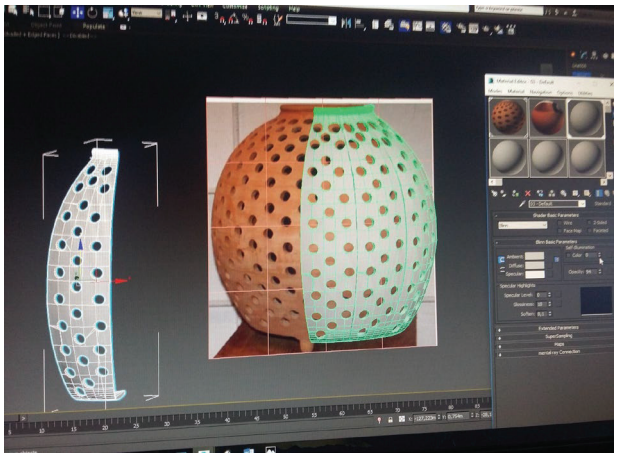

Figura 6. Proceso de modelado y texturizado 3D, de la olla del alfarero Fajardo.

4. Discusión

Contemplamos que la contribución que el público especializado requería se centraba en la definición de una temática de conexión y unificación de contenidos. En general, si reflexionamos sobre sus propuestas, todas ellas conllevan a la uniformidad de los elementos que representan a cada uno de los alfareros. De tal modo que, los modelos 3D, el diseño del marcador RA, los sonidos, la música y los efectos especiales de cada grupo tuviera una conexión concreta y vinculante entre ellos, que definiera a cada alfarero temáticamente.

Por un lado, las propuestas dictadas, resultan interesantes como un nuevo método para registrar y profundizar en los conocimientos que engloban cada uno de los recipientes: su historia, su funcionalidad en el paso del tiempo, los alfares que siguen torneando cada uno de los cántaros, particularidades que los definen o que han hecho que perduren en el tiempo. Consideramos que ahondar en el saber y en la cultura inmaterial, que se transmite entre linajes de artesanos podría suponer un progreso en la obra tinajAR, sumando cualidades a los contenidos que en la actualidad están compuestos por una combinación de conceptos dispares.

Por otra parte, estudiaremos sopesar si uniformando temáticamente los elementos 3D, marcas 2D, música, sonidos y efectos especiales, igualamos excesivamente los criterios de argumentación, retirando de este modo algunas cualidades que definen la obra de RA. Como la capacidad lúdica de la aplicación, que aparece con algunos contenidos que acompañan a los recipientes. Asociados como elementos distractores, con discursos totalmente inconexos al territorio de la arcilla y la cerámica pero que, sin embargo, tienen la habilidad de activar la interacción en cada uno de los espectadores.

5. Trabajo futuro y conclusiones

En este artículo hemos presentado la propuesta expositiva tinajAR, indicando no sólo sus características y funcionalidad, sino también el recorrido que ha seguido la exhibición en diferentes eventos artísticos, así como el debate realizado con expertos en el mundo del arte, para su mejora, ampliación y creación de una futura nueva versión.
Asimismo, hemos analizado cada uno de los comentarios, las aportaciones y las nuevas ideas, para definir el camino futuro de esta aplicación, realizando una pequeña representación de ese análisis con cuatro de los contenidos incorporados en la aplicación.

A partir de lo enunciado, podemos determinar que nuestro trabajo futuro incluirá las siguientes acciones:

- Análisis detallado de modificaciones que debemos aplicar a cada uno de los contenidos actuales para unificar la temática y relacionarla directamente con el artista representado.
- Complementar contenidos actuales con nuevas animaciones vinculadas a la temática principal.
- Incorporar nuevos contenidos virtuales, incluyendo modelos 3D, interfaces 2D, sonidos y efectos especiales, que amplíen y otorguen significado a la temática elegida.
- Diseño y preparación de renovados contenidos, así como mejora de cada una de las interfaces 2D, dando información valiosa y relativa al usuario de lo que está viendo.
- Mejora de la aplicación de RA para que soporte tanto los cambios realizados en los modelos, como el reconocimiento de nuevas interfaces 2D e incorporaciones de nuevos contenidos virtuales.
- Evaluar cambios acometidos a la aplicación desde una perspectiva de interacción, utilizando la metáfora de espejo mágico como paradigma.

Después de solicitar a un público habituado a diferentes formas de percibir o trabajar la arcilla, sus opiniones y todas aquellas cuestiones que les surjan sobre la relación que se crea con la obra tinajAR, entre tecnología de RA y alfarería virtual. Apreciamos como una gran aportación, todas las sugerencias para adaptar a nuestro trabajo en el futuro. De esta manera, estamos asumiendo un compromiso con la coparticipación de los asistentes como parte del proceso de nuestro estudio. Cualidad interesante para avanzar con una perspectiva cualitativa en nuestra tarea investigadora, aproximándonos a la naturaleza flexible que necesita un diseño emergente como tinajAR, que va se va generando durante el desarrollo de la investigación.
Por último, apuntamos como mejora exponencial para el progreso de la interacción en tinajAR 2.0. la sugerencia de, relacionar la cerámica y la alfarería desde una manipulación directa, lo que significa integrar los cántaros, las tinajas, lo recipientes reales como activadores de la aplicación en cuanto a su relación con el usuario. Vinculando de esta manera el movimiento del cuerpo del visitante con la fisicidad real y a la vez virtual de la alfarería. Por lo tanto, reflexionando sobre esta futura evolución en la interacción, observamos como posibles mejoras un mayor contacto y reconocimiento de las características particulares de cada recipiente de alfarería, así como un mayor conocimiento, cuidado y control de la realidad lo que implica una interacción más compleja y comprometida para una futura versión.

Agradecimientos

Al Parc Científic del Campus de Burjassot, por la celebración de las Jornadas de Puertas Abiertas conocidas por la *EXPOCIÈNCIA, agradecer la difusión, así como la gestión del uso de la aplicación tinajAR en las convocatorias 2018 y 2019*. https://www.pcuv.es/es/expociencia-2019/multimedia/galeria-fotografica/galeria-fotografica-2018

Al FICC Festival Internacional de *Cultura Cerámica* por difundir y evaluar como intervención artística y la aplicación tinajAR. https://9a8dbd14-1557-4845-845f-2d051a63f081.filesusr.com/ugd/dd00af_4aec916f750b4c0a854cffa57c1fc9e0.pdf

A la Escuela de Arte de Sevilla por la invitación a realizar la conferencia: *La cerámica en el arte contemporáneo y exhibición de la obra tinajAR*, en especial al artista Antonio I. González Pedraza, por la presentación y adaptación del formato de la conferencia para que se pudiera visualizar e interactuar con la obra tinajAR y de la misma. https://www.facebook.com/watch/?v=1064395734314003

Referencias

Álvarez T. y Martínez E. (2018). *De la alfarería al arte*. Ayuntamiento de Navarrete. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=718355

Boj, C., Diaz, D. (2006) "¡CUIDADO! FRÁGIL", ARCO 06. http://www.lalalab.org/fragil.htm

Cani, MP; Olanda, R; Angelidis, A. (2006). *Towards virtual clay*. in proceedings of ACM SIGGRAPH 2006 courses. USA, New York, pp 67-83.

Gimeno, J; Olanda, R; Martínez, B y Sánchez, F. (2011). *ObservAR, sistema de realidad aumentada multiusuario para exposiciones.* Novática nº213, septiembre-octubre, año XXXVII.

Giner, F. y Portalés C. (2005). *The Augmented User: A Wearable Augmented Reality Interface*. International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM'05) Hal Thwaites.

Leyún, M. (2017). *Estudio de los usos de la cerámica en las prácticas artísticas contemporáneas*. Tesis dirigida por Ángle Garraza y codirectora Arantza Lauzirika. Universidad Politécnica del País Vasco.

Martínez, B; Casas, S. Vidal-González, M; Vera, L y Garcia-Pereira, I. (2018). *TinajAR: An Edutainment Augmented Reality Mirror for the Dissemination and Reinterpretation of Cultural Heritage*. Multimodal Technologies and Interaction 2 (2), 33

Portalés Ricart,C. (2008). *Entornos multimedia de realidad aumentada en el campo del arte*. Tesis doctoral dirigida por María José Martínez de Pisón y José Luis Lerma. Universidad Politécnica de Valencia.

Portalés, C.; Gimeno, J; Casas, S; Olanda, R ; Giner, F. (2016). *Interacting with Augmented Reality Mirrors.* Chapter 9, pp. 216-244. Book: Handbook of Research on Human-Computer Interfaces, Developments, and Applications. Editors: João Rodrigues, Pedro Cardoso, Jânio Monteiro y Mauro Figueiredo. IGI-Global.

Ruiz Torres, D. (2011). *La Realidad Aumentada y su dimensión en el arte: La obra aumentada*. Arte y Políticas de Identidad, *5*, 129–144. Recuperado a partir de https://revistas.um.es/reapi/article/view/146261

Ruiz Torres, D (2013): *La realidad aumentada y su aplicación en el patrimonio cultural*. Ediciones Trea, Gijón.