



# INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO ESCOLAR: VARIABLES PSICOLÓGICAS Y EDUCATIVAS

**COMPS.**

María del Mar Molero Jurado

África Martos Martínez

Ana Belén Barragán Martín

María del Mar Simón Márquez

*Dykinson, S.L.*

# **Investigación en el ámbito escolar: Variables psicológicas y educativas**

**Comps.**

**María del Mar Molero Jurado**

**África Martos Martínez**

**Ana Belén Barragán Martín**

**María del Mar Simón Márquez**

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Investigación en el ámbito escolar: Variables psicológicas y educativas”, son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

Consejo Editorial véase [www.dykinson.com/quienessomos](http://www.dykinson.com/quienessomos)

Madrid, 2021

ISBN: 978-84-1122-011-8

*Preimpresión realizada por los autores*

## *CAPÍTULO 1*

### *GEOGRAFÍA Y REDES SOCIALES: EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN DOCENTE CON NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA ONLINE*

CARLOS HUGO SORIA CÁCERES, GONZALO ANDRÉS LÓPEZ, Y MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES.....15

## *CAPÍTULO 2*

### *IMPLICACIÓN DEL ALUMNADO, AUTONOMÍA EN EL APRENDIZAJE Y TIPO DE EVALUACIÓN EN CLASE DE LENGUA ESPAÑOLA: UN ESTUDIO COMPARADO EN CONTEXTOS DE APRENDIZAJE VIRTUALES UNIVERSITARIOS*

PATRICIA FERNÁNDEZ MARTÍN .....29

## *CAPÍTULO 3*

### *APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA TUTORIZACIÓN Y PREVENCIÓN DEL FRACASO EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS*

SONIA VAL BLASCO Y MARÍA JESÚS CARDOSO MORENO .....45

## *CAPÍTULO 4*

### *EDUCACIÓN MUSICAL EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS/AS: CÓMO BAILA TU CEREBRO*

ANA MERCEDES VERNIA CARRASCO .....55

## *CAPÍTULO 5*

### *INTELIGENCIA EMOCIONAL FAMILIAR Y CAPACIDAD DE REGULACIÓN EN ADOLESCENTES EN TIEMPOS DE COVID-19*

CATALDA CORVASCE Y JUAN PEDRO MARTÍNEZ RAMÓN.....65

## *CAPÍTULO 6*

### *VIAJAR EN EL TIEMPO MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL: UNA EXPERIENCIA INMERSIVA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOGRAFÍA E HISTORIA*

GONZALO ANDRÉS LÓPEZ, DAVID SERRANO FERNÁNDEZ, RODRIGO ALONSO ALCALDE, MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES, Y CARLOS HUGO SORIA CÁCERES .....77

## CAPÍTULO 6

### VIAJAR EN EL TIEMPO MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL: UNA EXPERIENCIA INMERSIVA PARA LA ENSEÑANZA DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

GONZALO ANDRÉS LÓPEZ\*, DAVID SERRANO FERNÁNDEZ\*,  
RODRIGO ALONSO ALCALDE\*\*, MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES\*, Y  
CARLOS HUGO SORIA CÁCERES\*

*\*Universidad de Burgos; \*\*Museo de la Evolución Humana*

#### INTRODUCCIÓN

Las técnicas de Realidad Virtual (RV) se han asentado ya como una de las soluciones más eficaces para la enseñanza demostrativa. La recreación de escenarios inmersivos para el usuario constituye una metodología muy eficaz para la didáctica de los contenidos de temática histórica y geográfica. Desde esta perspectiva, el uso de gafas de realidad virtual es un complemento de notable interés para su uso en exposiciones temporales. Permite al visitante de la exposición disfrutar de “viajes en el tiempo”, transportándose a otros escenarios de la historia a través de ese “mundo paralelo” construido virtualmente. Los escenarios virtuales se utilizan en realidad como pretexto para la enseñanza de los verdaderos contenidos de interés que muestra la experiencia, recurriendo al storytelling (Andrés, Checa, Saiz, y Zaparaín, 2020; Andrés y Checa, 2021; Mossberg, 2008). En este trabajo se presentan los resultados de una actividad didáctica basada en el uso de VR aplicada a la divulgación de contenidos histórico-geográficos en la exposición presencial “Materiales. Una historia sobre la evolución humana y los avances tecnológicos”, celebrada en el Museo de la Evolución Humana de Burgos (MEH), entre diciembre de 2020 y marzo de 2021.

#### **Situación actual del estado de la cuestión**

La transmisión de conocimiento mediante exposiciones temporales tiene un amplio recorrido a lo largo de la historia. Desde las primeras exposiciones universales y las primeras iniciativas de este tipo en museos hasta la actualidad se ha recorrido un largo camino en las técnicas divulgativas para acompañar al discurso didáctico en este tipo de eventos. El éxito de estas exposiciones a lo largo del siglo XX las ha convertido en uno de los principales catalizadores culturales de las sociedades contemporáneas (Fernando, 2006; Santibáñez, 2006).

En los últimos años, gran cantidad de museos y centros de divulgación han modernizado su comunicación mediante el uso de las nuevas tecnologías de la información aplicadas al ámbito educativo. La difusión de contenidos didácticos mediante técnicas innovadoras ha pasado a ser un campo de gran interés.

En este sentido, el estudio de la RV como método de enseñanza irrumpe con fuerza en el campo de la didáctica. El desarrollo de esta metodología plantea nuevas formas de transmisión de conocimiento (Li y Chang, 2017; Narciso, Bessa, Melo, Coelho, y Vasconcelos-Raposo, 2017). Hay que tener en cuenta que se está dando un importante cambio de paradigma en el que el contenido inmersivo deja de ser una curiosidad y pasa a ser una pieza clave del proceso comunicativo, dejando de lado las limitaciones técnicas y poniendo el foco en el desarrollo del contenido (Checa y Bustillo, 2019). La tecnología no es un impedimento, sino todo lo contrario, por lo que la preocupación debe recaer en el proceso de creación adecuado para aprovechar su potencial como difusor de contenidos histórico-geográficos (Checa et al., 2020).

Para la transmisión de este tipo de conocimiento es fundamental la contextualización de los hechos y la realidad virtual es una herramienta muy adecuada para construir escenarios explicativos en los que las dinámicas del tiempo se pueden visualizar en territorios virtuales. En cualquier soporte cabe la posibilidad de que el mensaje dependa totalmente del contexto y pierda toda su eficacia fuera del mismo. Sin embargo, en un producto basado en RV la contextualización resulta eficaz para conseguir los objetivos didácticos relacionados con este tipo de áreas de conocimiento (Wojciechowski, Walczak, White, y Cellary, 2004). Desde este punto de vista, se ha demostrado la importancia del contexto en el uso de la RV para educar y cómo su aplicación puede tener menos interés como herramienta formativa fuera de un entorno concreto, si se usa únicamente como una experiencia y no como un medio para reforzar los conocimientos adquiridos (Roussou, 2002; Suárez, Rojas-Sola, Rubio, Martín, y Morán, 2009). La RV es una herramienta complementaria que adquiere todo su significado cuando ayuda a contextualizar contenidos de Historia y Geografía que el usuario previamente ha interiorizado mediante otras técnicas explicativas (paneles, audiovisuales, etc.).

La función de estas iniciativas es la de situar a los visitantes dentro de un contexto donde conseguir que tomen conciencia mediante distintos medios didácticos. Estas formas de educar han ido evolucionando y cambiando en función de las sociedades y el momento tecnológico en el que se encuentran. Los diferentes materiales usados a lo largo de la historia y los usos tecnológicos de los mismos han marcado etapas, han sido trascendentes para el desarrollo de cada época. Nuestro tiempo está marcado tanto por la tecnología como por el uso concreto de una serie de materiales como, por ejemplo, los plásticos. La electrónica, Internet, los gráficos por computador son otros elementos característicos de la época. Estas innovaciones tecnológicas llevan a la aparición de nuevas formas de comunicarnos y de relacionarnos con el entorno, como la experiencia comunicativa que crean las gafas de RV (Hupont, Gracia, Sanagustin, y Gracia, 2015; Rasheed, Onkar, y Narula, 2015).

Estas gafas han dejado de ser una herramienta exclusiva de juegos innovadores para pasar a formar parte de ámbitos tan importantes como la docencia y, como en este caso, de exposiciones en museos (Carrozzino y Bergamasco, 2010; Jung, Tom Dieck, Lee, y Chung, 2016).

La tecnología ha llegado a un punto en el que contenido inmersivo deja de ser solo una curiosidad y pasa a ser una nueva forma de comunicación y, por tanto, de transmisión del conocimiento. El ejemplo más claro de la importancia de este hecho es el cine, que comenzó como un simple elemento de feria, sin tener en cuenta la posibilidad de contar historias o comunicar, hasta ser lo que es hoy (Dooley, 2017). En este proceso de descubrimiento se encuentra la RV, que desempeña un papel fundamental para fomentar el interés del público, sobre todo entre los usuarios más jóvenes (Checa, Alaguero, Arnaiz, y Bustillo, 2016; Korakakis, Pavlatou, Palyvos, y Spyrellis, 2009).

### **Hipótesis de la investigación**

El uso de la realidad virtual como parte de una exposición, museo o formación puede apoyar la consolidación de conocimientos previamente adquiridos mediante otros canales dentro de la misma experiencia, como vídeos, imágenes o textos. Por el contrario, la realidad virtual fuera de contexto, sin haber adquirido información previa, solo aporta la experiencia en sí misma, pese a que pueda existir una leve retención de conocimientos. El uso de la RV permite al visitante experimentar en un mundo inmersivo creado en base a unos conocimientos previos, donde el individuo aprende interactuando. En ese espacio virtual, que está controlado y monitorizado, el creador decide qué quiere que vea el visitante y durante cuánto tiempo a lo largo de la experiencia.

En este trabajo se analiza el efecto que tiene la RV en la consolidación del conocimiento adquirido en una exposición presencial, completando la transferencia de conocimiento que efectúan otras técnicas. Para ello, se compara la experiencia de usuarios que han visitado la exposición presencial y consumido todos sus productos (audiovisuales, paneles, piezas, objetos...), con otras personas que no han disfrutado de la exposición temporal y han experimentado la experiencia de realidad virtual de forma aislada. De este modo se pretende comparar el grado de retención de conocimiento en ambos casos.

### **Objetivos de la investigación**

En relación con este planteamiento, el objetivo principal ha sido el de crear una experiencia de RV para que el usuario asimile los conocimientos previamente adquiridos mediante los métodos museísticos tradicionales, como son los paneles informativos conformados por textos e imágenes, los vídeos de alto valor educativo,

las piezas de museo, otros elementos sensitivos como el videomapping, así como una página web complementaria que tiene también toda la información de la exposición.

Los objetivos específicos son:

Crear una experiencia RV que complemente la exposición presencial y sirva como conclusión a la misma. Se trata de un recorrido mediante escenarios virtuales históricos por todos los contenidos visitados con anterioridad para consolidar lo aprendido en la muestra.

Dar a conocer las principales herramientas y técnicas usadas para la realización de esta experiencia.

Difundir conocimiento sobre la evolución de la historia de la humanidad a través del uso de los materiales por parte del ser humano.

Divulgar la historia de los materiales explicando sus distintos usos, conectándolos con épocas pasadas y futuras. La experiencia hace un repaso por el origen de los materiales, destacando sus singularidades y sus impactos sociales y económicos a lo largo de la evolución humana.

## **MÉTODO**

Habitualmente, en las distintas modalidades didácticas aplicadas a los museos o exposiciones, el público se somete a una gran cantidad de datos e información en muy poco tiempo, lo que dificulta la retención de ese conocimiento. Las herramientas de realidad virtual dan una respuesta a este problema porque son capaces de hacer que el espectador asimile la información a través de una experiencia inmersiva, creada exclusivamente para ese fin (solución *ad hoc*). En el caso de la exposición Materiales, esta técnica se ha utilizado para desarrollar un contenido educativo diacrónico basado en diferentes escenarios históricos, con el fin de explicar la evolución de la historia de la humanidad a través de los distintos materiales.

El uso de dicha tecnología plantea una serie de retos:

La creación de una narración virtual que transmita con facilidad la historia de la humanidad a través del uso de los materiales. En concreto, la madera, la piedra, los metales, los textiles, el vidrio, el papel, los plásticos y los nanomateriales son los elementos necesarios para explicar el avance de la tecnología en cada etapa histórica, que se representa mediante escenarios virtuales.

Ese diseño narrativo de la experiencia tiene que alcanzar el objetivo marcado: que el espectador logre asimilar con facilidad la información de toda la exposición en su conjunto. Este es el último paso de la muestra y toma el rol de consolidación de los conocimientos previos adquiridos.

El desarrollo de un programa de uso fácil e intuitivo, donde el hardware no sea un impedimento para el correcto desarrollo de la experiencia, en la que el visitante

debe interactuar y responder adecuadamente a los estímulos que ofrece la herramienta.

### **Participantes**

La exposición ha sido desarrollada desde la Unidad de Cultura Científica e Innovación de la Universidad de Burgos (UBU), en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) - Ministerio de Ciencia e Innovación- y el Museo de la Evolución Humana (MEH, Junta de Castilla y León). El guion, contenidos y desarrollo expositivo fueron desarrollados por un equipo mixto de docentes e investigadores de la Universidad de Burgos y técnicos de dicho museo. En concreto, en el proceso han participado 16 investigadores de diferentes áreas de conocimiento vinculadas a la Historia, la Geografía, el Arte, la Técnica, las Ciencias, la Arquitectura y la Ingeniería. Asimismo, se ha contado con un equipo de documentación y asesoría de contenidos de cuatro personas y un equipo técnico de 5 personas para la producción, desarrollo audiovisual y creación de la experiencia RV. Sin embargo, debido a la pandemia de la COVID-19, por motivos sanitarios, no se ha podido testear in situ la actividad, por lo que se ha generado una muestra piloto en entorno seguro con 12 participantes para probar inicialmente sus resultados.

### **Instrumentos**

Para definir los instrumentos lo primero que hacemos es concebir una visión global del proyecto. La idea inicial es que la experiencia RV sea breve, para que el espectador no desconecte del consumo de contenidos digitales. Con esta visión global concebimos que la construcción de la experiencia está fundamentada en dos bloques principales: por un lado, el guion; y, por otro, la tecnología utilizada.

En primer lugar, se aborda la creación del discurso o guion. Este paso consiste en la creación del viaje en el que se va a basar la experiencia de realidad virtual, centrado en nuestro caso en una secuencia histórica a través de la evolución del uso de materiales y los avances tecnológicos en cada época, partiendo del futuro (nanomateriales en el espacio) para ir retrocediendo en el tiempo por distintos escenarios hasta llegar a la antigüedad (madera en una cueva prehistórica).

Las escenas históricas y los materiales se relacionan para conseguir que el contenido formativo sea más empírico. Se incorpora voz en off que narra la información, a la vez que anima a realizar una serie de acciones y a interactuar con el entorno mediante los sensores de manipulación.

Por otro lado, se define la solución tecnológica. Se opta por los cascos de RV Oculus Quest por su facilidad de uso y ergonomía frente a otras opciones de mayor calidad gráfica pero más difíciles de utilizar.

El motor de videojuegos utilizado es Unreal Engine puesto que el equipo contaba con experiencia previa en su uso y se trata de uno de los principales estándares industriales en este ámbito.

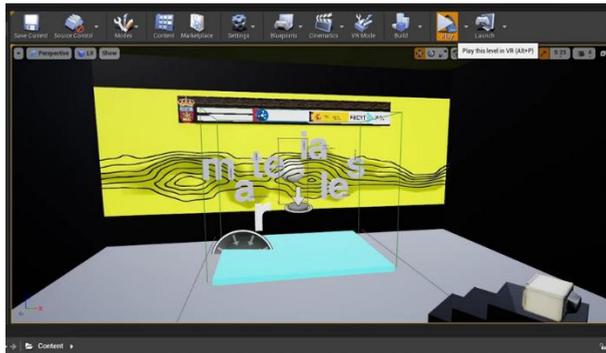
### **Procedimiento**

Tras la toma de todas estas decisiones y con el modelo metodológico bien definido, se diseña la experiencia virtual con un claro enfoque educativo.

Se crean nueve escenas con locución y efectos sonoros de ambientación. Se describe a continuación el contenido y principales características de cada una de ellas:

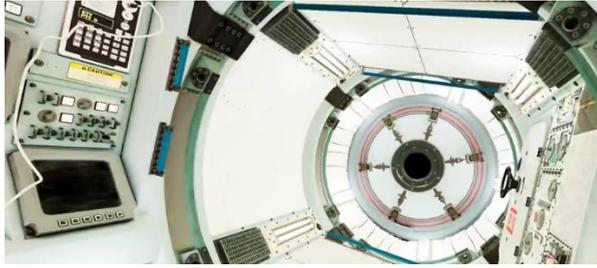
Escena inicial (tutorial): se trata de un escenario simple, introductorio, donde se aportan unas pequeñas pautas a modo de tutorial para dar a conocer el funcionamiento de la interactividad de la RV. El espacio es una sala con la misma identidad visual que el resto de la exposición para mantener coherencia y unidad. Se anima al usuario a realizar una serie de acciones para interactuar con los elementos del entorno y se le pone en preaviso del funcionamiento de la herramienta para los siguientes escenarios.

*Figura 1.* Diseño del escenario virtual de la Sala de Entrada a la experiencia VR



Estación Espacial Internacional del futuro (nanomateriales): a continuación, el usuario aparece en la primera escena del viaje. En ella se hace un breve resumen del contenido de la exposición y se narra cómo la historia de la evolución humana va íntimamente ligada a los avances tecnológicos. Se invita al individuo a reflexionar sobre lo que ha visto, haciendo que se cuestione cómo habría sido nuestro presente sin estos avances y cómo será nuestro futuro. Este apartado se centra en los nanomateriales, mostrando cómo los avances en esta área nos permiten hacer vida en el espacio. Mientras se escucha la locución, el usuario puede interactuar con el entorno lleno de objetos hechos con nanomateriales.

*Figura 2. Escenario Virtual de la Estación Espacial*



Casa futurista (plástico): este escenario es un espacio compuesto por materiales reciclados, principalmente plásticos. Al igual que en el paso anterior, el usuario puede interactuar con los diferentes elementos virtuales de su alrededor. La interacción no es más que un mero entretenimiento para hacer que el espectador se divierta a la vez que asimila la información que está escuchando en relación con este material y sus avances.

*Figura 3. Escenario Virtual de la Casa futurista*



Estación de ferrocarril (metales): el usuario entra después en una estación de ferrocarril con todos los elementos que la conforman y progresivamente visualiza que los metales se resaltan en azul. En este momento el usuario puede percibir la relevancia de este material en nuestro día a día. Se refleja su importancia en el sector del transporte, su trascendencia en la base de grandes infraestructuras y, como no, su aplicación en la tecnología por ser conductor de la electricidad.

*Figura 4. Escenario Virtual de la Estación de Ferrocarril*



Biblioteca (papel y vidrio): el siguiente paso lleva a una vieja biblioteca con libros, en la que se muestra la relevancia del soporte del papel como esencia de la forma de comunicación más utilizada en la historia de la humanidad. Los mapas, la prensa, los libros o la correspondencia han sido, sin duda, herramientas necesarias para entender cada época.

Por otra parte, se pone en valor el vidrio mostrando unos grandes ventanales. Se destaca que es un elemento que deja aprovechar la luz solar evitando incidencias meteorológicas.

*Figura 5. Escenario Virtual de la Biblioteca*



Barco (textil): tras abandonar la biblioteca, el visitante aparece subido en un barco, en el que se ha suprimido el movimiento del oleaje, para evitar mareos en la experiencia virtual. Este escenario busca demostrar que, sin la tela, el barco es un objeto flotante de madera a la deriva que requiere de fuerza humana. De esta manera vemos cómo la función del textil influye directamente en el rumbo del comercio y en la creación del mundo clásico alrededor del Mediterráneo. Durante la narración, las telas se destacan en azul, desaparece la tela de los barcos deteniendo su movimiento, quedando a la deriva, para ilustrar la explicación.

*Figura 6. Escenario Virtual del Barco*



Taller de alfarería frente a las pirámides de Teotihuacan (piedra y cerámica): en la siguiente escena virtual, el usuario se encuentra en un taller de alfarería frente a la pirámide de Teotihuacan, donde puede interactuar con envases cerámicos.

En su interior se ve maíz, algodón o cacao mientras se escucha la narración y se observa cómo diferentes civilizaciones han usado la piedra para la construcción.

*Figura 7.* Escenario Virtual del Taller de Alfarería



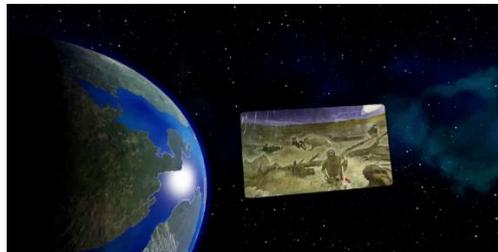
Cueva (madera): dejando las pirámides, el usuario aparece en una cueva prehistórica de piedra, con un palo en la mano y cerca de un fuego encendido. La narración nos anima a introducir el palo en la hoguera y prenderlo. Es en este momento cuando se nos indica que el palo fue la primera herramienta existente, cuya utilización con el fuego es el primer signo que nos definió como humanos.

*Figura 8.* Escenario Virtual de la Cueva prehistórica



Espacio exterior (cierre). Finalmente, el usuario se encuentra fuera de la tierra, en las estrellas, desde donde puede observar el globo terráqueo al completo, como si estuviera flotando en el espacio. Desde este punto, vemos cómo una pantalla de vídeo paralela muestra diferentes materiales, objetos y herramientas y pone fin a la experiencia.

*Figura 9.* Escenario Virtual del Espacio Exterior



### **Análisis de datos**

Esta experiencia se ha desarrollado en la prueba piloto a las 12 personas referidas, con edades comprendidas entre los 18 y los 64 años. Tres cuartas partes de los encuestados era menor de 34 años. En 7 de los casos, no han visitado previamente la exposición presencial, mientras que los 5 restantes sí han lo han hecho. El 66% de estos usuarios prefiere la modalidad presencial y el 33% nunca había utilizado antes un casco de RV, lo que cuadra con el dato de que al 25% (tres personas) su uso no le ha resultado del todo sencillo. Dos de esas tres personas tienen más de 45 años, lo que relaciona también la facilidad de uso de la RV con las edades jóvenes.

*Figura 10.* Distintos usuarios realizando la experiencia con las gafas de realidad virtual



## **RESULTADOS**

### **Descripción de los resultados encontrados**

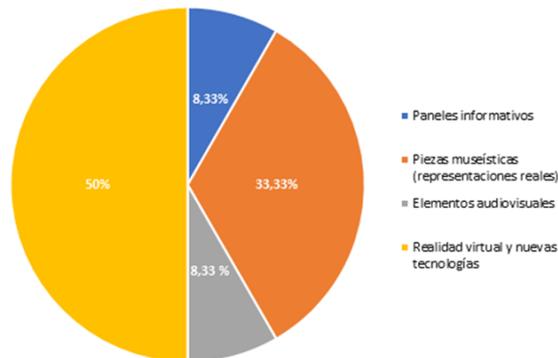
La importancia de la realidad virtual no recae en el hardware, sino en la experiencia generada. Los cascos de RV tienen una calidad óptima para que el usuario se adentre con facilidad en el contenido. La respuesta del público dependerá del valor de la narración. A la totalidad de los encuestados les ha parecido una experiencia positiva y han señalado que les ha ayudado a la comprensión de la información aportada durante la exposición. En concreto, el 50% de la muestra asegura que la RV les ha ayudado “bastante” y el otro 50% ha marcado la opción de “mucho”.

El contexto en el que se desarrolla la experiencia es esencial para alcanzar el objetivo de ayudar a retener los conocimientos a través de la RV, idea que la muestra corrobora. Casi el 92% de los participantes afirma que el uso de la RV dentro de una exposición tradicional (de manera contextualizada) es más útil que de forma aislada, pero también el 83% cree que no necesitaría ver la exposición completa para aprender con esta herramienta.

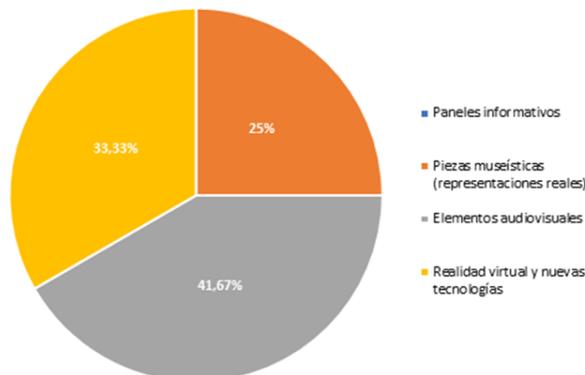
El visitante está inmerso en el contenido porque no existe “distancia de seguridad”. Esto quiere decir que la persona no está ajena a la historia, sino que es parte de ella. A pesar de que la totalidad de los participantes en la encuesta califica la experiencia como “divertida y algo formativa”, el 92% de los mismos asegura que ha adquirido nuevos conocimientos gracias a ella.

El público está acostumbrado a un tipo de exposiciones en las que tradicionalmente no suele haber elementos tan innovadores, pero está demostrado que estos son un reclamo para la audiencia. Todos los encuestados han contestado que es un elemento que les atrae para decantarse a hacer la visita. Al 50% de los encuestados lo que más le gusta de una exposición son las herramientas innovadoras o de realidad virtual, frente a un 33% que prefiere las piezas museísticas reales y un 8% que opta por paneles informativos. El 8% restante se decanta por los elementos audiovisuales (como vídeos o fotografías). Sin embargo, si hablamos de las mejores herramientas para aprender, los elementos audiovisuales están en cabeza con un 44% de los votos, seguidos de la RV, con un 33%, y de las piezas reales, con un 25%.

*Figura 11.* Gráficos sobre los tipos de herramientas utilizados en la experiencia RV  
**¿Qué es lo que más te gusta de las exposiciones?**

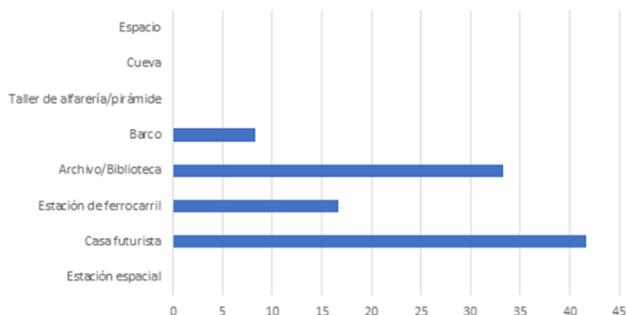


**¿Qué herramienta prefieres de la exposición para aprender?**



Los escenarios que más han gustado a los espectadores han sido la casa futurista (42%), el archivo/biblioteca (33%), la estación de ferrocarril (17%) y, por último, el barco (8%). Se dejan a un lado la estación espacial, el taller de alfarería, la cueva y el espacio. Estos dos últimos son los menos valorados, quizá porque la cueva es un escenario más sencillo y el espacio como escena final reproduce un vídeo 2D que quizá puede resultar menos interactivo y, además, está en último lugar.

Figura 12. Gráfico sobre los tipos de espacios recreados en la experiencia RV  
¿Qué espacio de la RV te ha gustado más? %



## DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

En conclusión, con los resultados mostrados con anterioridad podemos afirmar que la realidad virtual es uno de los puntos fuertes de cualquier muestra expositiva, ya que aporta valor e innovación a un tema que, a primera vista, puede ser poco atractivo para el público en general. Las técnicas de RV hacen que la museología se convierta en una ciencia innovadora con un gran potencial que aún está por explotar gracias al desarrollo continuo de nuevas tecnologías. La realidad virtual tiene capacidad para convertirse en una de las herramientas más eficaces en el mundo de la enseñanza de contenidos histórico-geográficos. Tiene un componente de gamificación y entretenimiento que ayuda a mejorar la retención de la información frente a otros recursos tecnológicos innovadores y ayuda a recrear entornos virtuales de espacios y tiempos desaparecidos que de otro modo no podrían experimentarse.

Además, la realidad virtual hace que el espectador participe en primera persona en el contenido que aparece en otros soportes tradicionales, como los vídeos. La RV permite la interacción con los escenarios y sitúa al usuario en el centro de la narración, lo que facilita la asimilación de la información. La RV de forma aislada es menos efectiva a la hora de transmitir información de valor. Las experiencias de RV son todavía novedosas y el espectador está más atento y asombrado por todo lo que ocurre a su alrededor que del propio contenido.

La realidad virtual es una herramienta altamente eficiente para consolidar el conocimiento adquirido frente a las técnicas convencionales.

## REFERENCIAS

- Andrés, G. y Checa, D. (2021). Experiences of knowledge transfer on industrial heritage using games, storytelling and new technologies: "A history of enterprises". *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, Association for Computing Machinery (ACM), 14(2).
- Andrés, G., Checa, D., Saiz, M.C., y Zaparaín, M.J. (2020). Recursos tecnológicos y experiencias de aprendizaje innovadoras: nuevas técnicas para la enseñanza de la historia y el patrimonio industrial. En J. Gázquez et al., *Innovación Docente e Investigación en Arte y Humanidades. Avanzando en el proceso de enseñanza aprendizaje* (pp. 1299-1313.). Madrid: Editorial Dykinson.
- Carrozzino, M. y Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*.
- Checa, D. y Bustillo, A. (2019). *Advantages and Limits of Virtual Reality in Learning Processes: Briviesca in the Fifteenth Century*. Virtual Reality.
- Checa, D., Alaguero, M., Arnaiz, M.A., y Bustillo, A. (2016). Briviesca in the 15c: A Virtual Reality Environment for Teaching Purposes. En *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. España: LNCS.
- Checa, D., Andrés, G., Saiz, M.C., y Zaparaín, M.J. (2020). La reconstrucción de escenarios virtuales como técnica para el aprendizaje del patrimonio cultural: experiencias didácticas en historia industrial. J. Gázquez et al., *Variables Psicológicas y Educativas para la intervención en el ámbito escolar. Nuevas realidades de análisis* (pp 345-357). Madrid: Editorial Dykinson.
- Dooley, K. (2017). Storytelling with virtual reality in 360-degrees: a new screen grammar. *Studies in Australasian Cinema*, 11(3), 161-171.
- Fernando, N. (2006). *La exposición como recurso didáctico y de difusión cultural*. Museos y Educación.
- Hupont, I., Gracia, J., Sanagustin, L., y Gracia, M.A. (2015). How do new visual immersive systems influence gaming QoE? A use case of serious gaming with Oculus Rift. In *7th International Workshop on Quality of Multimedia Experience*. QoMEX
- Jung, T., tom Dieck, M.C., Lee, H., y Chung, N. (2016). Effects of Virtual Reality and Augmented Reality on Visitor Experiences in Museum. In *Information and Communication Technologies in Tourism*.
- Korakakis, G., Pavlatou, E.A.A., Palyvos, J.A.A., y Spyrellis, N. (2009). 3D Visualization Types in Multimedia Applications for Science Learning: A Case Study for 8th Grade Students in Greece. *Computers and Education*, 52(2), 390-401.
- Li, P.P. y Chang, P.L. (2017). A study of virtual reality experience value and learning efficiency of museum-using shihshanhang museum as an example. In *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Applied System Innovation: Applied System Innovation for Modern Technology*. ICASI.
- Mossberg, L. (2008). Extraordinary Experiences through Storytelling. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*.
- Narciso, D., Bessa, M., Melo, M., Coelho, A., y Vasconcelos-Raposo, J. (2017). *Immersive 360 video user experience: impact of different variables in the sense of presence and cybersickness*. Universal Access in the Information Society.

Rasheed, F., Onkar, P., y Narula, M. (2015). *Immersive virtual reality to enhance the spatial awareness of students*. 7th International Conference on HCI, IndiaHCI.

Roussou, M. (2002). Virtual Heritage: From the Research Lab to the Broad Public. *Bar International Series, 1075*, 93–100.

Santibáñez, J. (2006). Los museos virtuales como recurso de enseñanza-aprendizaje. *Comunicar, 27, Revista Científica de Comunicación y Educación*, 155-162.

Suárez, J., Rojas-Sola, J.I., Rubio, R., Martín, S., y Morán, S. (2009). *Teaching Applications of the New Computer-Aided Modelling Technologies in the Recovery and Diffusion of the Industrial Heritage*. Computer Applications in Engineering Education.

Wojciechowski, R., Walczak, K., White, M., y Cellary, W. (2004). *Building virtual and augmented reality museum exhibitions*. Web3D Symposium Proceedings.