

# Mejora en los resultados de la utilización de aplicaciones de Realidad Virtual a través de la preparación sensorial previa

SALGUERO, E. AND SALAMANCA, I. AND FERRANDO, H.  
Universidad U-Tad

4 de junio de 2018

## Resumen

*En la actualidad, el uso de la Realidad Virtual se ha extendido mucho y se está utilizando de manera asidua tanto para ocio como para formación. Una cuestión abierta sobre la Realidad Virtual y las aplicaciones utilizadas en cualquiera de sus vertientes (pedagógica, lúdica...) es si se podría mejorar la experiencia y los resultados obtenidos de alguna manera. En este artículo exploramos un posible punto de partida en esta idea de mejorar los resultados utilizando como bases conocimientos ya documentados sobre la privación sensorial.*

## 1. Introducción

En este trabajo, nos planteamos si, de alguna manera, se puede conseguir que nuestro organismo esté más predispuesto a creer lo que sucede dentro de una aplicación de Realidad Virtual o si se puede conseguir aumentar la capacidad de aprendizaje de nuestro cerebro para que el uso de una experiencia de Realidad virtual destinada a formación sea más efectiva.

Sería algo similar (marcando mucho las diferencias) a las secuencias cinemáticas utilizadas en las introducciones de videojuegos. Estas intros incluyen entre sus fines el conseguir enganchar al jugador, es decir, intentan presentar un hilo argumental al jugador de la manera más concisa y atractiva posible para que cualquiera que empiece a jugar el videojuego comprenda la historia que hay detrás y esté dispuesto a continuar dicha historia hasta completar el juego.

Según un experimento realizado por Vernon y Hoff-

man en 1956 [Ard70] es posible predisponer al usuario para que aprenda de manera más efectiva después de haber experimentado privación sensorial.

Nuestra intención es analizar si esta idea de preparar al usuario también se puede extender a la Realidad Virtual, pero en este caso, se trataría de predisponer a los sentidos del jugador para conseguir que sus sensación de presencia e inmersividad se vean incrementadas y en caso de ser el objetivo, conseguir más rápidamente los conocimientos perseguidos.

## 2. Estado del Arte

En la actualidad, se han realizado multitud de estudios sobre los beneficios que está aportando la realidad virtual en el aprendizaje. En este trabajo, nosotros incluimos algunas referencias que tratan sobre este tema.

En [DSB96], los autores hablan sobre la posibili-

---

dad de conseguir que estudiantes de instituto puedan comprender conceptos difíciles incluso para estudiantes universitarios. La realidad virtual hace posible, mediante la inclusión del estudiante en un escenario determinado, que el estudiante pueda ver y comprender determinados procesos físicos y/o matemáticos de una manera distinta a como se puede ver en un aula convencional. En este punto es donde la Realidad Virtual puede marcar más la diferencia con otros métodos o herramientas utilizados para el aprendizaje. Se puede conseguir que el estudiante esté presente en un escenario real o imaginario, pero completamente adaptado a los conceptos sobre los que se quiere trabajar. Cómo se puede aprender mejor a calcular el empuje necesario para cambiar de órbita un satélite o una nave espacial? Simplemente realizando cálculos en papel sin un gran objetivo aparente, o siendo parte de la tripulación de la Estación Espacial Internacional que se ve en la necesidad de cambiar de órbita la ISS porque un asteroide va a colisionar con tu nave?

La capacidad de inmersividad es también centro de atención en [WVB08]. En el experimento realizado y explicado en este artículo, se aísla al usuario tumbándolo en una cama y tapándole los ojos mediante unas gafas de realidad virtual. En las gafas, se proyecta una imagen continua del techo de la sala en la que se encuentra tumbado.

En [WVB08], los autores hablan de una preparación previa al uso de la experiencia desarrollada que implica estar acostado en una cama. Sin embargo, revisando bibliografía por internet, no hemos encontrado ningún estudio en el que se traten las ideas que planteamos. Nuestra idea plantea que no sólo la visión es el sentido sobre el que habría que trabajar con el usuario. Sería necesario trabajar en tantos aspectos como fuera posible:

- Visión
- Oído
- Tacto
- Olfato
- Gusto
- Kinestesia
- Orientación espacial

- Sensación térmica
- ...

Otras ideas y prácticas en las que basamos este trabajo es el deporte por ejemplo. Es bien conocido que antes de empezar una actividad deportiva es muy importante realizar un calentamiento que prepare a los músculos para el esfuerzo que está por llegar durante la práctica deportiva. Como primera idea puede parecer poco intuitiva, puesto que se va a realizar una actividad que sometería al organismo a un desgaste inicial antes del desgaste necesario propiamente dicho. Sin embargo, de esta manera se consigue reducir el riesgo de lesiones a la par que se prepara al cuerpo para obtener un rendimiento óptimo durante el desarrollo de la práctica deportiva. En [Kat+06] llegan a una conclusión parecida. Los ciclistas que preparaban sus entrenamientos con un programa de realidad virtual aumentaban su rendimiento debido a la inmersión conseguida.

Como hemos dicho, hay muchas ideas y trabajos que avalan el uso de la realidad virtual mas allá del lúdico. Según [Mcm+08], es indispensable usar realidad virtual para entrenar a soldados para mantener sistemas complejos, antes de usarlos de manera real.

A raíz de todos los ejemplos que hemos comentado anteriormente, se entiende que la realidad virtual es una herramienta con una gran capacidad de mejorar el aprendizaje de nuevos sistemas, herramientas, ... Incluso la adquisición de conocimiento propiamente dicho puede verse facilitada si utilizamos la realidad virtual de manera adecuada. Después de haber leído sobre ello, nosotros nos hemos planteado las siguientes cuestiones. Es posible también preparar a nuestro organismo para conseguir mejores resultados en el uso de las experiencias de realidad virtual? Se puede conseguir mejorar la capacidad de aprendizaje de nuestro cerebro para que al utilizar una aplicación de realidad virtual, este pueda conseguir los conocimientos perseguidos de una manera más rápida y/o eficiente?

---

### 3. Desarrollo

El desarrollo de la idea se podría dividir en 3 partes distintas:

- Encontrar una secuencia de estímulos que se puedan incluir al comienzo de una experiencia de realidad virtual que preparen el organismo del usuario.
- Implementación propiamente dicha, incluyendo la secuencia de estímulos encontrada al comienzo de experiencias de Realidad Virtual, pudiendo ser estas nuevas o utilizar aplicaciones ya realizadas y utilizadas con anterioridad.
- Estudiar los resultados obtenidos contrastándolos con grupos de control.

Crear entornos que son indistinguibles del mundo real y / o creando entornos que permiten a los usuarios experimentar mundos preconstruidos de manera artificial, se encuentran entre los problemas de diseño más complejos. Algunos factores que influyen en el diseño de software para entornos de realidad virtual incluyen comprender la perspectiva del usuario; aplicando apropiadamente las tecnologías habilitantes (por ejemplo, audio, dispositivos hápticos); y, facilitando la visión del diseñador. Los sistemas que involucrar al usuario deben ser efectivos en la resolución del problema, y crear un ambiente donde el usuario quede inmerso. El sistema no solo debe responder a la entrada del usuario, sino también al espacio en el que se realizan las actividades que requieren manipulación. Todas estas actividades están sucediendo en tiempo real y son interactiva, pudiendo ser incluso actividades multijugador y colaborativas. En todos los casos, el usuario ingresa en el entorno prefabricado y debe contar con los factores contextuales (por ejemplo, ambiente, claves sociales, herramientas) para funcionar de manera efectiva.

Con el fin de estudiar las capacidades de la realidad virtual, de sus utilidades y sobre todo, la progresión de su desarrollo se puede focalizar el estudio en cinco áreas de importancia (tal y como los científicos Sweetser y Johson estudiaron en 2005): consistencia,

intuición, libertad de expresión, nivel de inmersión, y la física del medio ambiente en lo que se refiere a la preferencia del tipo de juego y experiencia de juego. Una de las premisas que sostenían estos dos científicos era 'reiniciar' el proceso de aprendizaje, como si durante las primeras tomas de contacto entre el usuario y el entorno de realidad virtual, este volviese a los primeros años de su vida cuando aún no conocía muy bien el entorno en el que estaba actuando.

Es importante también establecer unas limitaciones como las dimensiones físicas (tamaño y localización) y las perspectivas psicológicas (verse desde una perspectiva en tercera persona). Uno de los experimentos hechos por la Agencia Espacial Canadiense era permitir que los astronautas en entrenamiento viesen sus actuaciones en tercera persona y pudiesen monitorizarlas. Además la entrada de los hápticos permitía observar, replicar e incluso experimentar maniobras realizadas por expertos con fines de aprendizaje.

De hecho, la entrada de los hápticos mejoró considerablemente la calidad de la inmersión. Por ejemplo, levantar una taza de café para beber requiere el nivel de fuerza necesario para levantar aproximadamente unos 300 gramos, por tanto, lograr construir esa sensación contribuye más a conseguir una inmersión realista que levantar una taza de 1 gramo sin apenas esfuerzo. Se había conseguido implementar formas de simular el contacto con objetos de un entorno virtual. No obstante, los objetos también tienen distintas texturas, y esto no era tan fácil de simular.

El audio también es bastante importante para construir una inmersión lo más realista posible, pues es un indicador del movimiento. La industria del videojuego utiliza el sonido de estos para transmitir un estado emocional mediante música, recrear el ambiente con sonidos como colisiones y como un medio más para contar una historia. Para crear un entorno realista es necesario lograr los sonidos del entorno a recrear, además, de medir bien la colocación de las fuentes de estos sonidos. Es importante tener en cuenta la dificultad de prefabricar el sonido de un suceso, pues en el 'mundo real', dos eventos nunca suenan

---

igual, por ejemplo, si se bota un balón de baloncesto 2 veces, se puede observar que no suenan exactamente igual. También se debe tener en cuenta otros mecanismos, que aunque no están tan perfeccionados como los anteriores, pueden ser de gran ayuda. Algunos de los más reseñables son: el reconocimiento de voz y de gestos y el trackeo de ojos. Incluso se podría pensar en la simulación de los olores del entorno, pero lamentablemente, este campo es aún desconocido para la mayoría de las tecnologías que se han centrado en el desarrollo de gráficos y audios.

## 4. Resultados

Utilizando como base los estudios realizados y los resultados obtenidos, estamos convencidos de que el cerebro se amolda a las situaciones en las que el ser humano se encuentra y esta capacidad de nuestra mente puede llegar a ser utilizada y aprovechada. Esperamos poder deducir unas pautas de preparación que permitan a los usuarios expresar mucho más eficientemente todas las capacidades de ocio y aprendizaje que nos ofrece la Realidad virtual.

En la bibliografía vemos que se han conseguido resultados exitosos en la predisposición del organismo. Los fines que se perseguían en cada caso eran distintos, siendo incluso algunos de ellos no precisamente positivos. Sin embargo, creemos que se puede conseguir poner todo los objetivos alcanzados en dichos estudios en común y de esta manera conseguir que se puedan disfrutar y aprovechar mucho más la aplicaciones de Realidad Virtual.

## 5. Conclusiones

Debería ser factible crear una experiencia de Realidad Virtual en la que el jugador pueda sentirse mucho más inmerso utilizando algunas de las técnicas presentadas en los apartados anteriores de este trabajo. Si se consigue una mayor inmersión y se aumenta la sensación de presencia, el usuario debería obtener una mayor satisfacción al utilizar este tipo de aplicaciones

y de esta manera, incluso se debería poder conseguir que los usuarios puedan aprender y dominar nuevos conceptos (incluso aquellos que pueden resultar muy complejos) de manera mucho más divertida, eficiente y simple.

Hemos visto y leído en multitud de ocasiones que nuestro cerebro es un órgano capaz de adaptarse de una manera muy eficiente a todas las situaciones en las que se va encontrando. Es capaz de reducir o aumentar su actividad neurológica dependiendo de los objetivos que persigue. De esta misma forma, lo que debemos averiguar es que estímulos son necesarios para predisponer a nuestro cerebro al aprendizaje. Puede pasar por la total anulación de recepción de algún tipo de estímulo, como por ejemplo la vista o el oído (relativamente fácil de conseguir mediante barreras físicas como antifaces o tapones) o la creación de una secuencia de estímulos predeterminada como una secuencia de imágenes, mientras se está tumbado en una cama y con unos cascos puestos en el oído que emiten continuamente un patrón de ruido estridente que no permita escuchar nada más.

La tecnología requerida para crear entornos virtuales efectivos es compleja y requiere métodos distintos para cada sentido humano. La mayoría de los sistemas emplean gráficos para el sentido visual y audio para el sentido del oído. La tecnología háptica o táctil está menos avanzada y la investigación en sistemas para emular el olor, aún menos. Parece que todavía no se ha intentado representar el gusto. El equilibrio y la propiocepción son consideraciones importantes también, sobre todo si la idea es simular deportes, rehabilitación o ejercicios. Otro de los problemas a la hora de simular un entorno son los mareos y la desorientación causados por las inmersiones.

## Referencias

- [Ard70] R. Ardila. «Privación Sensorial». En: *Revista Internacional de Psicología* (1970).

- 
- [DSB96] C. Dede, M. Salzman y R. Bowen. «ScienceSpace: Virtual Realities for Learning Complex and Abstract Scientific Concepts». En: *Proceedings of the Virtual Reality Annual International Symposium* (1996).
- [Kat+06] Larry Katz y col. «Virtual Reality in Sport and Wellness: Promise and Reality». En: 4 (ene. de 2006), págs. 4-16.
- [Mcm+08] Larry McMaster y col. «Combining 2D and 3D Virtual Reality for Improved Learning». En: (ene. de 2008).
- [WVB08] N. Wynants, K. Vanhoutte y P. Be-  
kaert. «Being Inside the Image. Height-  
ening the Sence of Precence in a Video  
Captured Environment through Artistic  
Means: The Case of CREW». En: *Pro-  
ceedings of the 11th Annual Internatio-  
nal Workshop on Presence* (2008).