

La realidad sobre la realidad virtual



Jaume López
*Físico y científico
de la computación.*

Gestor de proyectos de la
Oficina de Investigación
e Innovación del Institut
Guttmann.

Con toda su complejidad y capacidades, nuestro cerebro funciona totalmente aislado del mundo que nos rodea. Los sentidos son la única ventana que tiene al exterior, intermediarios imprescindibles entre nuestra mente y la realidad. Y, de hecho, lo siguen siendo cuando hablamos de realidad virtual (generalmente abreviada por sus siglas en inglés, VR).

En ese sentido, una buena definición de realidad virtual es: **simular de forma convincente la presencia del sujeto en un entorno diferente al que se encuentra realmente.** En esencia, proporcionar a nuestros sentidos –principalmente vista y oído– los mismos estímulos que percibirían si nos encontráramos en ese entorno.

En estos últimos años, la realidad virtual se ha vuelto a poner de moda. El año

pasado, 2016, vio el lanzamiento de toda una miríada de nuevos dispositivos al alcance del gran público. Sin embargo, la idea de situar ante nuestros sentidos una realidad virtual no es para nada nueva.

Dos ojos, dos imágenes

El primer antecedente, el que generalmente se considera precursor de la realidad virtual como la conocemos ahora, fue el estereoscopio. Inventado en 1838 por el físico Sir Charles Wheatstone, utilizaba un par de espejos situados a 45°, de forma que cada ojo de la persona veía una imagen diferente. Ambas mostraban la misma escena, pero dibujada desde un punto de vista ligeramente distinto, simulando la perspectiva que tiene cada ojo debido a su separación a cada lado de la cara.

Una buena definición de realidad virtual es: Simular de forma convincente la presencia del sujeto en un entorno diferente al que se encuentra realmente.

Wheatstone no fue el primero en darse cuenta de que las imágenes proyectadas sobre cada retina por objetos situados en diferentes distancias difieren en sus posiciones horizontales, lo que llamamos **disparidad binocular**. El renacentista Leonardo da Vinci era consciente de ello, lo que le llevó a afirmar que un pintor jamás sería capaz de producir una representación realista de la profundidad mediante un único lienzo.

Da Vinci tenía razón: precisamente el juego de espejos de Wheatstone conseguía hacer llegar a cada ojo una imagen diferente. El cerebro, en un proceso llamado **estereopsis**, es capaz de in-

terpretar las diferencias entre ambas imágenes como profundidad, generando la percepción de tridimensionalidad.

Hoy, 179 años más tarde, la estereoscopia sigue siendo el principio que utilizan todas las gafas de realidad virtual.

En los años que siguieron, se produjeron innumerables innovaciones en el campo de la estereoscopia. Por ejemplo, poco después, el también físico David Brewster –inventor del caleidoscopio– propuso un visor que dejaba a un lado los espejos para sustituirlos por dos juegos de lentes. Las lentes permiten que los ojos enfoquen sin problemas un objeto muy cercano. Esta estrategia, que sigue vigente en nuestros días, permite construir un estereoscopio mucho más compacto.

Pantallas montadas sobre la cabeza

Trece décadas más tarde, en 1968, nos encontramos con **Ivan Sutherland**, considerado como el padre de los gráficos por ordenador, campo al que había contribuido notablemente en los años precedentes. Junto con el estudiante de física Bob Sproull, tomaron los principios de los estereoscopios analógicos y sustituyeron las imágenes estáticas por una pantalla

VW CADDY MAXI F-STYLE!
Nuevo rebaje que eleva los estándares de fiabilidad y estética, manteniendo los mismos niveles de diseño y estilo del vehículo.

Próximamente en Soluciones ARC · Tel. 93 260 19 65 · info@arc-soluciones.com · www.arc-soluciones.com

Soluciones **arc**
libertad de movimiento



Ciclo de sobreexpectación (CC-BY-SA 4.0, IOTpreneur, Wikipedia)

que mostraba imágenes generadas por ordenador.

Colgada del techo, la pantalla descansaba sobre la cabeza del usuario. Los toscos dispositivos mecánicos que pendían sobre la coronilla de la persona dieron nombre al invento: **Espada de Damocles**. Era una de las primeras pantallas montadas sobre la cabeza (HMD, Head Mounted Display).

Gracias a estar fijo en la cabeza de la persona, y a través de sensores, el dispositivo era capaz de conocer la dirección en la que se estaba mirando. Como la imagen no era estática, sino generada por ordenador, esta información se podía utilizar para adaptar la representación gráfica de forma que la visualización fuera consistente con la dirección en la que se mira. De esta forma, la Espada de Damocles creaba la ilusión de poder mirar alrededor en aquel mundo virtual primerizo.

Esto, que recibe el nombre de **interacción implícita**, dado su carácter involuntario, es otro de los principios de la realidad virtual que continua vigente en la VR que conocemos hoy en día. En contraposición, tenemos

la **interacción explícita**, donde la persona provoca cambios voluntarios en su entorno; como coger objetos. Un sistema de VR debe responder a toda interacción, ya sea implícita o explícita, de la misma manera que el usuario esperaría que ocurriera en la realidad.

Pioneros precipitados

Décadas más tarde, el concepto de realidad virtual había ido calando en la imaginación de escritores y guionistas. Todo el mundo había oído hablar de ella, se veía como un futuro próximo e inexorable. Hasta el punto de que algunas multinacionales se arriesgaron a dar el paso para llevar esta tecnología al mercado... sin éxito.

Un ejemplo paradigmático fue el Virtual Boy, un producto que Nintendo

intentó llevar a nuestras casas en 1995. Como otros productos de la década, el Virtual Boy quedó lejos de colmar las expectativas y fracasó comercialmente. Sus limitaciones son un reflejo del estado de la técnica en el momento: básicamente, la inmadurez del procesamiento de gráficos 3D y las bajas prestaciones de la pantalla de visualización.

El ostracismo en que cayó la primera oleada de productos comerciales es un claro ejemplo de lo que la firma Gartner llama **el ciclo de sobreexpectación** (hype cycle, en inglés). Tras los entusiastas, pero ineffectivos, esfuerzos en la década de 1990, la realidad virtual se sumió en un abismo de desilusión. En este impasse, quedó relegada a ámbitos de investigación y militares.

El tiempo lo cura... ¿todo?

Así las cosas, pasaron un par de décadas. En esos años la tecnología siguió evolucionando a espaldas de la realidad virtual. Por un lado, la industria de los videojuegos se consolidó con los gráficos 3D. El proceso de creación de gráficos se estandarizó y se creó hardware específicamente diseñado para acelerarlo.

Por otro lado, durante estos años ocurrió una revolución tecnológica que ha transformado la relación entre los humanos y las máquinas: el móvil. Dicha revolución se ha basado en (o, quizás, ha causado) avances inimaginables en por lo menos tres ámbitos: la miniaturización de la



tecnología digital, pantallas portables de gran resolución y la incorporación de sensores inerciales (IMU, Interial Measurement Unit).

Como en muchas ocasiones a lo largo de la historia, todo esto cristalizó en el garaje de los padres de alguien. Ese alguien era Palmer Luckey, que creó su primer prototipo en 2011, cuando tenía 18 envidiables años. Luckey fundó la empresa Oculus VR y en agosto de 2012 lanzó una campaña de *crowdfunding* para financiar el desarrollo de un producto que solventara los problemas de la primera oleada de la década anterior. Consiguió casi dos millones y medio de dólares, diez veces más que el objetivo inicial. Oculus fue comprada por Facebook en marzo de 2014.

2016, el año de la realidad virtual

El éxito de la campaña de *crowdfunding* de Oculus tuvo el efecto secundario de devolver la realidad virtual a los planes de las grandes corporaciones. O, quizás, simplemente la tecnología ya estaba suficientemente madura para un nuevo intento. Sea como fuere, supuso el pistoleazo de salida para una nueva generación de gafas de realidad virtual inmersiva. Nuevas plataformas que ya están al alcance de todos, clasificadas en dos grandes grupos: las **plataformas móviles** y las de **escritorio**.

Como ya hemos comentado, el desarrollo de la tecnología móvil ha sido vital en el resurgir de la VR. Tanto es así que algunas de las plataformas, directamente, aprove-

chan el propio teléfono como pantalla de visualización y como unidad de proceso. Así pues, las gafas pasan a ser un mero soporte en el que situar el móvil.

El ejemplo más conocido en este segmento son las gafas de Samsung, las **Gear VR**, basadas en tecnología y software de Oculus. El otro gran jugador en el mercado de la VR móvil es Google, por partida doble: **Daydream** y **Cardboard** (cartón, literalmente; gafas de bajo coste hechas de cartón compatibles con dispositivos Android, que cualquiera puede imprimir y doblar en casa).

En cuanto a la realidad virtual de escritorio, encontramos tres grandes plataformas: el ya mencionado **Oculus**, **HTC Vive** y **Playstation VR**. La característica definitoria es la presencia de un ordenador. Eso otorga una potencia de computación enorme, centenares o miles de veces por encima del mejor móvil. De momento, dicha conexión es alámbrica, aunque



HTC Vive (Por ETC-USC, CC-BY-2.0)



Una de las aplicaciones que puede dar sentido a esta nueva era de la realidad virtual es su aplicación en rehabilitación.

pronto el cordón umbilical dejará de ser un problema.

Aunque HTC Vive se dio a conocer mucho después que Oculus (2015, en el Mobile World Congress de Barcelona), la mayoría de expertos en el tema coinciden en que ha tomado la delantera. No tanto por su mayor calidad visual, que también; sino sobre todo por su sistema de seguimiento, llamado Lighthouse, que permite seguir el desplazamiento del usuario en un entorno de más de 20 m². De esta forma, el usuario puede caminar por el mundo virtual.

Por su parte, Playstation VR es un periférico de la consola PS4. Aunque, con

las especificaciones en la mano, sus prestaciones son algo menores a su competencia de escritorio, las ventas superan la suma de Oculus y Vive.

Parece evidente que esta nueva generación de realidad virtual ha aprendido de los errores de la primera. No obstante, ya existen voces críticas que dudan de si se están cumpliendo realmente las expectativas. ¿Nos encontramos en otro pico de expectativas sobredimensionadas que nos llevarán a un nuevo abismo de desilusión? Creo que la respuesta dependerá en gran medida de la habilidad que tengamos para encontrar aplicaciones realmente útiles de la VR más allá del entretenimiento.

Realidad virtual y rehabilitación

Una de las aplicaciones que puede dar sentido a esta nueva era de la realidad virtual es su aplicación en rehabilitación. No es una idea nueva, porque la VR viene siendo la tierra prometida de la rehabilitación desde la generación anterior. No obstante, igual que el Virtual Boy, hasta ahora no parece haberse conseguido implantar en el día a día. De hecho, los gráficos 3D generados por ordenador, presentados en pantallas convencionales, se vienen utilizando con éxito en diferentes áreas de la rehabilitación, por lo que la aplicación de la realidad virtual es un paso lógico.

Por lo menos a priori (todo debe ser confirmado de forma científica), los tratamientos de neurorrehabilitación basados en realidad virtual presentan numerosas ventajas sobre las terapias tradicionales.

En primer lugar, gracias a la evolución de los gráficos 3D, mediante la realidad virtual podemos sumergir al paciente en entornos realistas, algo mucho más barato y rápido que desplazar físicamente a los pacientes. Además, el hecho de realizar las tareas en un entorno que el paciente reconozca puede favorecer su capacidad para trasladar los beneficios del tratamiento a su día a día. Todo esto ocurre sin sacar al paciente de un entorno controlado y, por ende, más seguro.

Otra ventaja, común a todas las terapias basadas en computador, es el control sistemático de los estímulos. Esto sería imposible en una terapia llevada a cabo en el mundo real, excepto quizás (y muchas veces ni siquiera) entre los asépticos límites del hospital. Aún más allá, el control sistemático de los estímulos permite personalizar la terapia según las necesidades cambiantes del paciente.

Como hemos dicho anteriormente, una de las características intrínsecas de la realidad virtual es la interactividad, es decir, que el paciente puede ver las consecuencias de sus acciones, incluso de aquellas que no puede realizar en la realidad pero sí en el mundo virtual. Dicho feedback es crucial para el éxito de la terapia.

Además de responder a las acciones de la persona, el sistema es capaz de guardar un registro. La finalidad es doble: por una parte, el terapeuta puede revisar el registro para conocer el desempeño del paciente y, por otro, esta información puede ser útil para generar evidencia objetiva, una de las asignaturas pendientes en rehabilitación.

Finalmente, una importante ventaja es el factor motivacional que tiene el simple hecho de utilizar una tecnolo-

gía tan vanguardista. Aún más, la realidad virtual pone en bandeja la posibilidad de utilizar las técnicas que los videojuegos comerciales utilizan para mantenernos enganchados, lo que se ha venido llamando **juegos serios**.

Por todo ello, la apuesta del Institut Guttmann por incorporar la realidad virtual a la práctica clínica diaria es firme. Muestra de ello es la instalación de dos HTC Vive: en el área de rehabilitación funcional y en el NeuroPersonal Clinic. Hasta la fecha, se han utilizado juegos comerciales, pero ya se ha podido comprobar que la tecnología realmente promete. Sin ir más lejos, nuestros compañeros clínicos nos comentaron el caso de un paciente que, en meses de terapia, jamás consiguió erguirse tanto como cuando disfrutó de un juego de realidad virtual de golf.

No obstante, la idea es que la realidad virtual en el Institut Guttmann no se quede en la mera administración de experiencias pensadas para el ocio. Desde la Oficina de Investigación e Innovación, nuestro objetivo es la creación de entornos y tareas específicamente diseñadas para abordar situaciones terapéuticas concretas. Algo que muy pronto será una... realidad.

gracare
Desde 1991 ajudant a les persones

Serveis d'adaptació de productes
Serveis d'assistència tècnica

Línia infantil: Cadires de rodes,
caminadors, trones...

Ajudes per a les activitats esportives
Molts altres productes al teu abast

C/Entença 165, 08029 Barcelona · T. 934 902 629 / Av. Jacquard 64 08222 Terrassa · T. 937 362 549 / info@gracare.com · www.gracare.com

25 ANYS
el teu capital

www.FAYOSCREATIVOS.COM