

# Entrando en lo virtual para tratar lo actual

## Oriol Barat

Psicólogo y Master en Neurociencias  
 Investigador predoctoral en la  
 Universitat Autònoma de Barcelona  
 Project Manager del Care & Autonomy Living Lab  
 del Clúster Salut Mental Catalunya



## Antecedentes

Es bien conocido que la terapia más eficaz para tratar los trastornos, síndromes y síntomas ansiosos es la exposición (Deacon & Abramowitz, 2004). Sin embargo, y a pesar de su eficacia contrastada, la terapia basada en la exposición sigue presentando importantes limitaciones. El trabajo de Alessandra Gorini y Giuseppe Riva (2008) apunta a tres principales factores que dificultan su aplicación en los ámbitos clínicos y terapéuticos:

- 1) Muchos pacientes son reticentes a exponerse al estímulo o situación fóbica real.
- 2) La exposición *in vivo* nunca puede ser totalmente controlada por el terapeuta y su intensidad puede ser demasiado fuerte para el paciente.
- 3) Esta técnica suele requerir que los terapeutas acompañen a los pacientes a situaciones que provocan ansiedad en el mundo real, con un gran coste para el paciente, y con un gran gasto de tiempo por parte del terapeuta y el paciente.

Bajo estas razones, a partir de mediados y finales de la década de 1990 algunos terapeutas de todo el mundo han empezado a añadir la Realidad Virtual (RV) a la terapia basada en la exposición *in vivo*, proporcionando una terapia de exposición controlada en el consultorio a los pacientes ansiosos y mitigando así muchas de las complicaciones de la exposición *in vivo*. En este sentido, en los últimos años la irrupción de tecnologías complejas como la RV o la Inteligencia Artificial (IA) en el sector salud y bienestar ha supuesto también un incremento de la necesidad de establecer espacios en los que clínicos, informáticos, matemáticos, usuarios y otros actores pudieran hablar un mismo lenguaje y trabajar juntos (Rosa, Ferretti, Guimarães-Pereira, Panella & Wanner, 2017).

El proyecto Brain's Metaverse consiste en el desarrollo de una solución de Realidad Virtual Inmersiva (RVI) a través de un dispositivo individual (gafas de RV extendida) para pacientes con trastorno de ansiedad por claustrofobia. Es la primera experiencia de innovación tecnológica en el ámbito de la salud mental que se realiza bajo el paraguas del Care and Autonomy

Living Lab (CALL) del Clúster Salud Mental Catalunya (CSMC), un espacio propio del CSMC pensado para materializar lo que se conoce como *open-innovation*. A grandes rasgos, esta es una estrategia que permite incorporar e involucrar a muchos más actores en el proceso de innovación, desde los investigadores a los empresarios, a los usuarios, a los gobiernos y la sociedad civil (Bigliardi, Ferraro, Filippelli, & Galati, 2020). Así, conocimiento y experiencias muy variadas convergen para mejorar los productos y procesos, integrando la inteligencia colectiva en la búsqueda del conocimiento.

### **Brain's Metaverse: una solución de realidad virtual para tratar problemas relacionados con la ansiedad**

Para explicar exactamente en qué ha consistido el desarrollo del proyecto Brain's Metaverse, debemos situar en el contexto general sus elementos clave: el diseño de espacios basados en la RVI, la construcción de modelos de análisis de datos basados en la IA y la implementación de metodologías de participación y cocreación provenientes del CALL.

Para definir las tecnologías que han estado presentes en este proyecto y su contribución al mismo, recurriremos

a la definición que los propios socios del proyecto utilizaron para presentar la propuesta:

**“La Realidad Virtual Inmersiva (RVI) es una subcategoría de la Realidad Virtual (RV) y puede ofrecer múltiples aplicaciones en múltiples sectores gracias a su capacidad de recrear cualquier entorno y situación. A diferencia de la clásica RV, la RVI permite el desarrollo de terapias e intervenciones grupales en entornos multisensoriales inmersivos de una forma natural y compartida sin la necesidad de que usuarios y profesionales utilicen cascos de realidad virtual ni otros dispositivos individuales” (Pere Roset, Aumenta Solutions)**

La RVI, pues, supone una oportunidad para mejorar los tratamientos en salud mental y dirigir las nuevas soluciones hacia la personalización de las terapias. La experiencia en el desarrollo y el uso de la RVI ya han demostrado que es una tecnología con un gran potencial para tratar no solo trastornos relacionados con la ansiedad como los trastornos fóbicos u obsesivos-compulsivos (Gould, Otto, Pollack, 1995; Kobak, Greist, Jefferson, Katzelnick, Henk, 1998), sino que resulta útil para tratar una amplia variedad de afecciones relacionadas con la salud mental (Gregg & TARRIER, 2007; Emmelkamp & Meyerbröcker, 2021).

Además, la RV presenta varias ventajas respecto a los tratamientos farmacológicos tradicionales: mientras



que estos requieren de dosis personales y tienen un gran coste para el sistema público de salud, un tratamiento basado en la RV permite –una vez desarrollado el *software*– que con solo un dispositivo similar a unas gafas y unos sensores la técnica pueda ser utilizada por varias personas. Así, la Realidad Virtual no solo supone una oportunidad en cuanto a innovar en los tratamientos relacionados con el bienestar emocional y la salud mental, sino que también se propone como una solución más eficiente y menos costosa para el sistema de salud público.

A esta tecnología, en el Brain's Metaverse se suma una segunda pata basada en soluciones de IA. En este proyecto, la IA permite optimizar los resultados del tratamiento a través de relacionar las respuestas fisiológicamente mensurables del paciente con el entorno de RV elegido, los diferentes eventos que se suceden en ese entorno y el perfil del propio paciente.

**“La gran aportación del proyecto es conseguir un tratamiento más personalizado y de precisión a través de la identificación de parámetros clave por perfil de paciente y trastorno a tratar, a través de algoritmos de inteligencia artificial.” (Sergio, Future Space)**

Por último, la tercera pata del proyecto tiene que ver con cómo se vehicula un trabajo conjunto entre diseñadores, programadores y pacientes. En este senti-

do, el Living Lab del Clúster Salud Mental Catalunya aportó las metodologías de *design-thinking* y *open-innovation* pensando especialmente en diseñar procesos participativos que incorporan al usuario a los espacios de cocreación para conseguir productos, servicios, tecnologías lo más acordes a las necesidades y retos de las personas que finalmente serán beneficiarias de los mismos, con la suma de un importante valor añadido a la actividad tecnológica y empresarial de los participantes en el proyecto.

## Metodología y diseño

### Los espacios de cocreación

Los procesos de cocreación se basaron en diseños participativos *user-driven*, una metodología que no solo permite a los usuarios destinatarios ser parte del equipo de diseñadores de la tecnología desarrollada, sino que les otorga el papel de guía de la tarea de los técnicos (Zhu & Andersen, 2018).

Se usaron, concretamente, tres técnicas: entrevistas semiestructuradas a los usuarios; la formación de grupos de trabajo interdisciplinares con diseñadores, ingenieros y usuarios, y, finalmente, sesiones de testeo de la tecnología con todos los agentes implicados y la recogida sistemática de las experiencias y retroalimentación de los *beta-testers*.

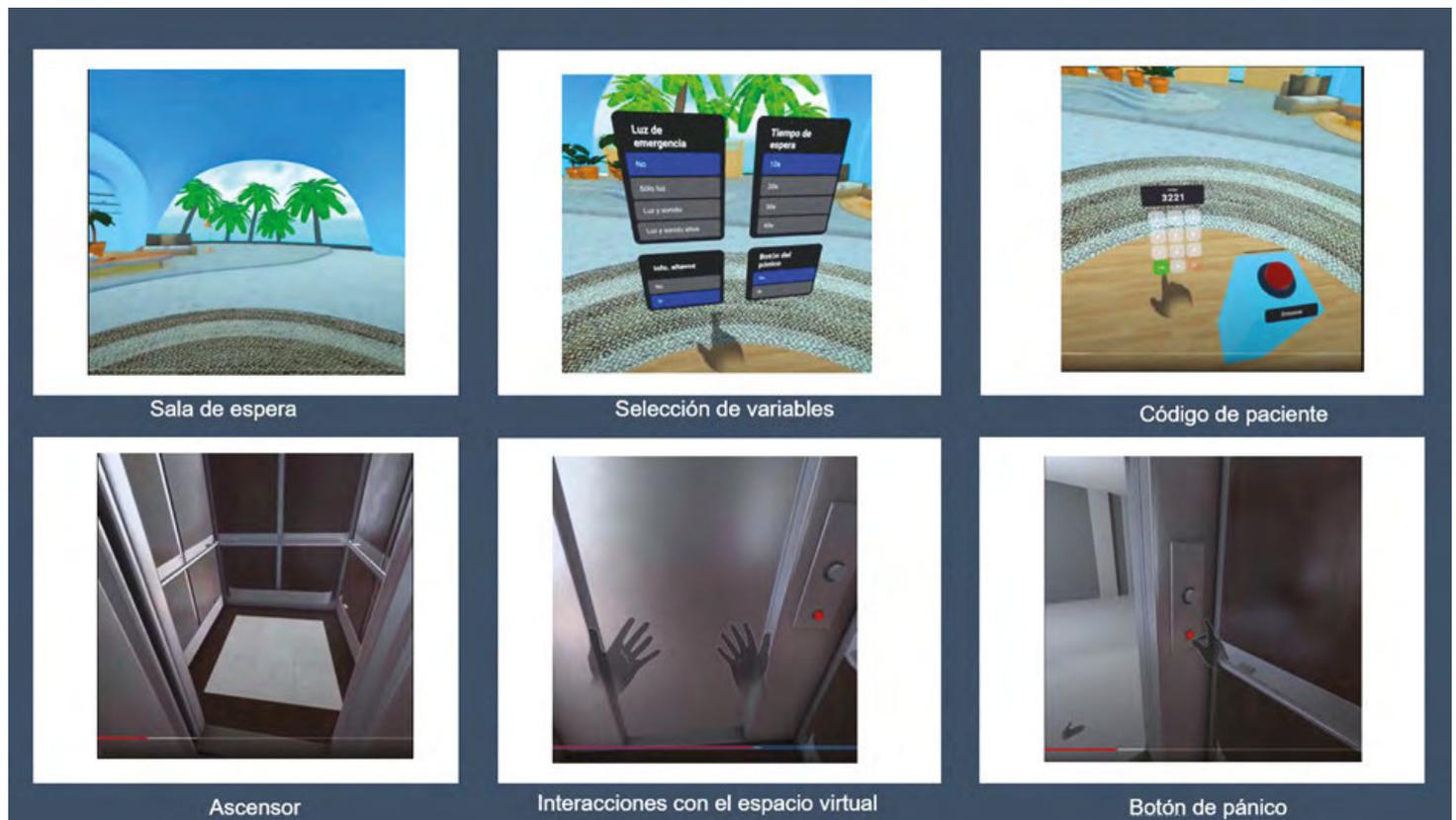


Figura 1. Imágenes del entorno de RV generado.

## Espacio de Realidad Virtual

Para el desarrollo del sistema de simulación a través de un dispositivo de RVI, Aumenta Solutions utilizó una metodología desarrollada específicamente para determinar de forma detallada los componentes de un ambiente tridimensional moldeado con técnicas de RV. El espacio se diseñó como un ambiente interactivo en el que los usuarios pueden interactuar y experimentar libremente con los objetos y entidades representadas en un mundo virtual con el que se interactúa mediante un visor de RV. Esta interacción de los usuarios se realiza en un ambiente de experimentación donde los expertos en los trastornos a tratar presentan los contenidos de forma estructurada por procesos cognitivos, planteados en base a los objetivos que se quieren alcanzar.

El producto final, un ascensor virtual, simula las características de un ascensor real y a su vez permite el almacenamiento de los datos de interacción del usuario con el entorno (movimientos, interacciones con paredes, interacciones con botones, etc.).

## La Inteligencia Artificial, del dato al conocimiento

La gran aportación de este proyecto respecto a otros de características parecidas (Botella et al., 1998, Rahmani et al., 2018) es la capacidad de recoger datos del comportamiento del usuario dentro del sistema de RV junto con sus constantes biométricas.

---

Así, la Realidad Virtual no solo supone una oportunidad en cuanto a innovar en los tratamientos relacionados con el bienestar emocional y la salud mental, sino que también se propone como una solución más eficiente y menos costosa para el sistema de salud público.

---

La sincronización de ambos tipos de señales sirve para que se puedan analizar los datos y crear procedimientos utilizando herramientas de IA. Con estos datos trabajados conjuntamente, se puede ajustar el

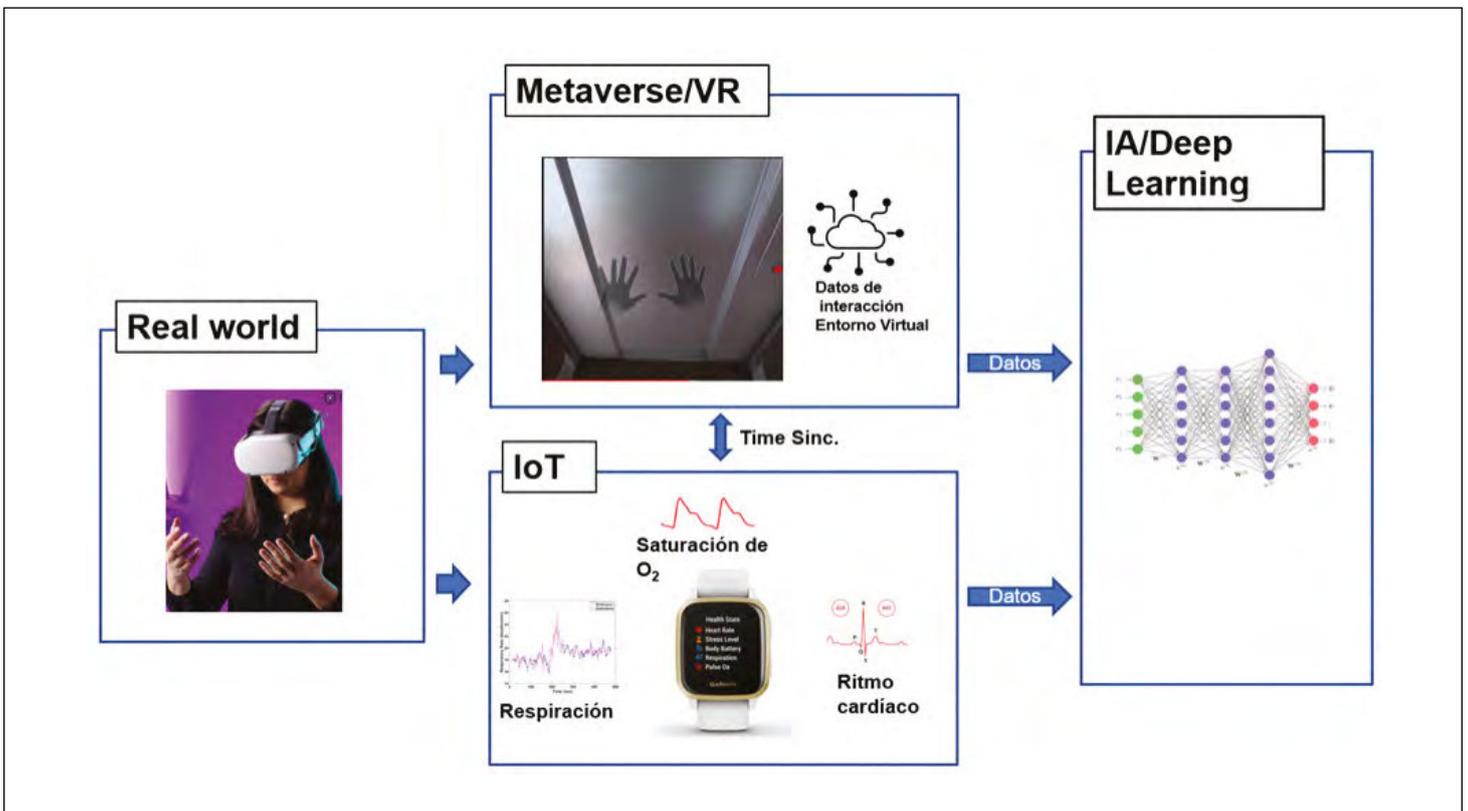


Figura 2. Diagrama funcional del sistema de *Brain's Metaverse*.

nivel de exposición a las necesidades individuales de cada paciente, permitiendo que un mismo programa o dispositivo se personalice y se adapte a cada usuario o situación.

Para la visualización de los resultados, Future Space se apoyó en sistemas Business Intelligence (BI) donde plasmar los identificadores clave de rendimiento. El uso de estos *dashboards* permite representar la información de manera sencilla e intuitiva, facilitando la comunicación y haciéndola más efectiva. Estos flujos de extracción, transformación y carga se realizan en tiempo de ejecución del testeo del espacio de RV, alimentando el *data lake* en tiempo real. Las gráficas se construyen en tiempo real, pero solo son visualizadas cuando se registra una sesión con una fecha de inicio y una fecha de fin, generando así una consulta efectiva.

## Conclusiones

Este proyecto no tenía como objetivo desarrollar una solución clínica o terapéutica, sino focalizarse en un estadio previo. La relevancia del proyecto Brain's Metaverse radicaba en la capacidad de crear dinámicas donde ingenieros, diseñadores y usuarios trabajasen juntos y se probara la integración de tres tecnologías en el tratamiento de problemáticas relacionadas con la salud mental: RV, sensorica biométrica e IA. Tales objetivos han sido alcanzados con éxito, si bien entendemos como éxito no solo haber podido cocrear una solución ba-

sada en tres tecnologías, sino el haber identificado aprendizajes y futuras variaciones en los proyectos que están por venir.

---

Esta interacción de los usuarios se realiza en un ambiente de experimentación donde los expertos en los trastornos a tratar presentan los contenidos de forma estructurada por procesos cognitivos, planteados en base a los objetivos que se quieren alcanzar.

---

Se deben incentivar los espacios, metodologías y oportunidades para facilitar la participación del

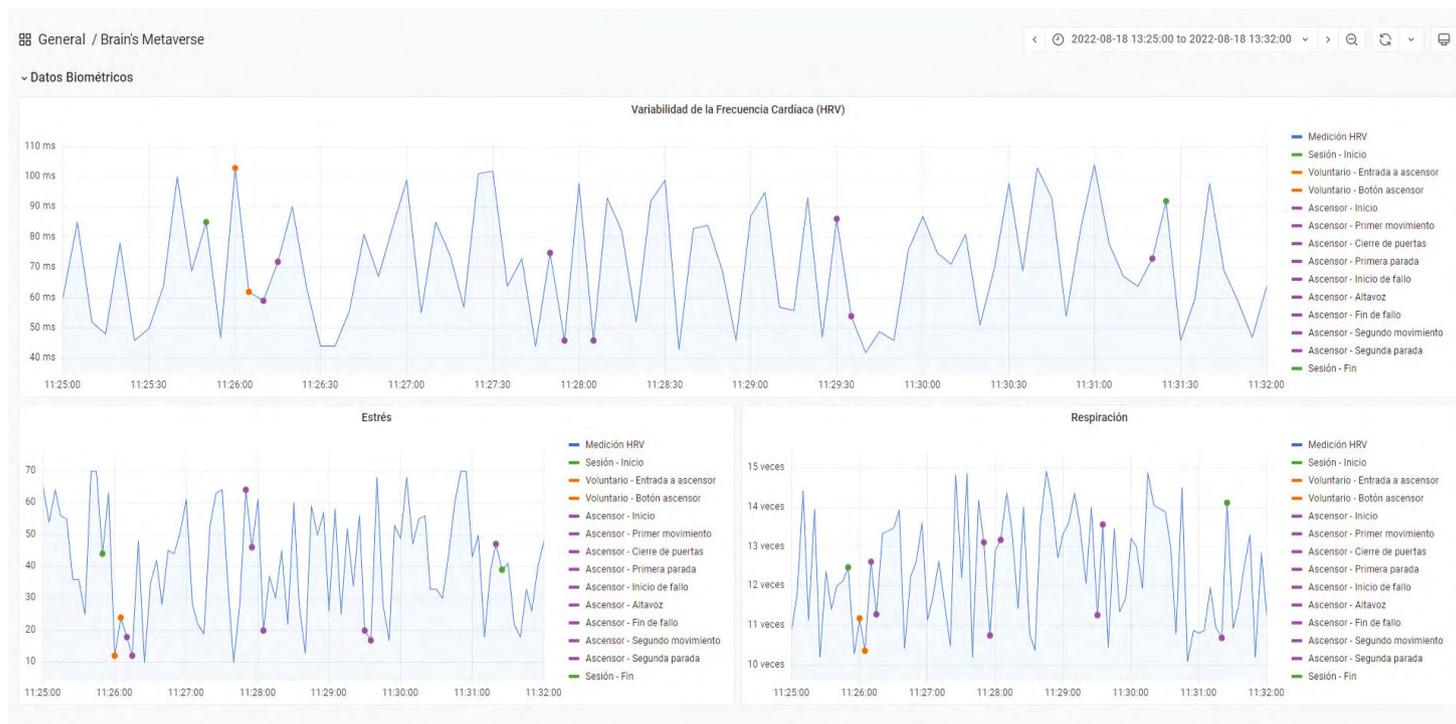


Figura 3. Flujos de datos durante la sesión de testeo.

usuario en el diseño de tecnologías del cuidado, así como se ha mostrado relevante el potencial de incorporar la IA a los dispositivos de asistencia e intervención clínica.

---

Se deben incentivar los espacios, metodologías y oportunidades para facilitar la participación del usuario en el diseño de tecnologías del cuidado, así como se ha mostrado relevante el potencial de incorporar la IA a los dispositivos de asistencia e intervención clínica.

---

Aun así, son necesarias más experiencias en torno a la cocreación con tecnologías y a la integración de sistemas de IA en el cuidado de personas con problemáticas de salud mental. Las distintas convocatorias en torno la digitalización y la personalización de la medicina ofrecen una oportunidad para incidir en esta dirección que, sin duda, cada vez será más protagonista en el ámbito de la salud mental y sus tratamientos.

## Bibliografía

---

Bigliardi, B., Ferraro, G., Filippelli, S., & Galati, F. (2020). The past, present and future of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 24(4), 1130-1161.

Botella, C., Baños, R. M., Perpiñá, C., Villa, H., Alcañiz, M., & Rey, A. (1998). Virtual reality treatment of claustrophobia: a case report. *Behaviour research and therapy*, 36(2), 239-246.

Deacon, B. J., & Abramowitz, J. S. Cognitive and behavioral treatments for anxiety disorders: a review of meta-analytic findings. *J Clin Psychol* 60(4), 429-441 (2004).

Emmelkamp, P. M., & Meyerbröker, K. (2021). Virtual reality therapy in mental health. *Annual Review of Clinical Psychology*, 17, 495-519.

Gorini, A., & Riva, G. (2008). Virtual reality in anxiety disorders: the past and the future. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8(2), 215-233.

Gould, R. A., Otto, M. W., & Pollack, M. H. (1995). A meta-analysis of treatment outcome for panic disorder. *Clin Psychol Rev* 15(8), 819-844.

Gregg, L., & Tarrier, N. (2007). Virtual reality in mental health. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 42(5), 343-354.

Kobak, K. A., Greist, J. H., Jefferson, J. W., Katzelnick, D. J., & Henk, H.J. (1998). Behavioral versus pharmacological treatments of obsessive-compulsive disorder: a meta-analysis. *Psychopharmacology (Berl.)*, 136(3), 205-216.

Rahmani, A. M., Gia, T. N., Negash, B., Anzanpour, A., Azimi, I., Jiang, M., & Liljeberg, P. (2018). Exploiting smart e-Health gateways at the edge of healthcare Internet-of-Things: A fog computing approach. *Future Generation Computer Systems*, 78, 641-658.

Rosa, P., Ferretti, F., Pereira, Â. G., Panella, F., & Wanner, M. (2017). Overview of the maker movement in the European Union. *Publications Office of the European Union, Luxembourg*.

Zhu, H., & Andersen, S. T. (2018). User-driven innovation and technology-use in public health and social care: A systematic review of existing evidence. *Journal of Innovation Management*, 6(2), 138-169.

Proyecto financiado por la línea de ayudas AEI (Asociaciones Empresariales Innovadoras) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Contacta con nosotros para cualquier pregunta:

**brains@clustersalutmental.com**

Para contactar directamente con el autor:

**Oriol Barat - oriol.barat@uab.cat**