

# Innovación tecnológica en el tratamiento del deterioro cognitivo: proyectos emergentes en salud mental



**Javier Solana Sánchez**

Director de investigación de la Fundació Institut Guttmann

## Antecedentes y contexto

---

El deterioro cognitivo asociado a patologías mentales representa uno de los desafíos más importantes para la sociedad actual a nivel mundial. Enfermedades mentales graves como la esquizofrenia, el trastorno bipolar y la depresión mayor no solo afectan al bienestar emocional y social de los pacientes, sino que también generan un deterioro progresivo en funciones cognitivas clave, como la memoria o la atención, y las funciones ejecutivas<sup>1-3</sup>. Esta afectación cognitiva limita la capacidad de las personas para llevar una vida independiente y funcional, incrementando su dependencia de cuidados externos y afectando negativamente a su calidad de vida en general. En este contexto, la búsqueda de soluciones innovadoras que complementen los tratamientos convencionales y brinden una atención más personalizada se hace más importante que nunca.

Tradicionalmente, los tratamientos para el deterioro cognitivo en patologías mentales se han basado en tratamiento farmacológico y/o terapia psicológica. Sin embargo, estas intervenciones tienen sus limitaciones, tanto en cuanto tienen un alcance limitado a la hora de restaurar de manera específica las funciones cognitivas afectadas, mientras que los medicamentos pueden estabilizar síntomas emocionales y conductuales, pero rara vez logran revertir los déficits cognitivos. La psicoterapia, aunque efectiva para modificar patrones de comportamiento y mejorar habilidades sociales, a menudo no es lo suficientemente intensiva como para inducir cambios a nivel neurológico.

Afortunadamente, la combinación en los avances en investigación, concretamente en el campo de las neurociencias, juntamente con los desarrollos tecnológicos, abren nuevas vías para abordar estos desafíos. Las soluciones tecnológicas emergentes ofrecen métodos más precisos y personalizados no solo para tratar el deterioro

ro cognitivo, sino también para anticiparlo, gestionarlo y monitorizar su evolución a lo largo del tiempo de manera eficaz y eficiente.

## Necesidad de nuevas soluciones tecnológicas

A medida que el deterioro cognitivo avanza en las enfermedades mentales, los tratamientos tradicionales se vuelven menos eficaces y menos adaptables a las necesidades específicas de cada paciente<sup>4,5</sup>. La heterogeneidad de los trastornos mentales, combinada con la variabilidad en la respuesta de cada individuo a los tratamientos, crea una necesidad urgente de aproximaciones que puedan ajustarse de manera personalizada y dinámica a cada paciente. Este reto es especialmente relevante en el contexto del envejecimiento de la población<sup>6-8</sup>, donde se espera un aumento en la incidencia de enfermedades neurodegenerativas y trastornos mentales crónicos que afectan a la cognición.

---

Los enfoques actuales no logran sacar todo el partido posible a conceptos como la plasticidad cerebral, ni permiten la personalización y monitorización continua que muchos pacientes requieren para tener una mejor respuesta a los tratamientos e intervenciones.

---

Los enfoques actuales no logran sacar todo el partido posible a conceptos como la plasticidad cerebral, ni permiten la personalización y monitorización continua que muchos pacientes requieren para tener una mejor respuesta a los tratamientos e intervenciones. En este

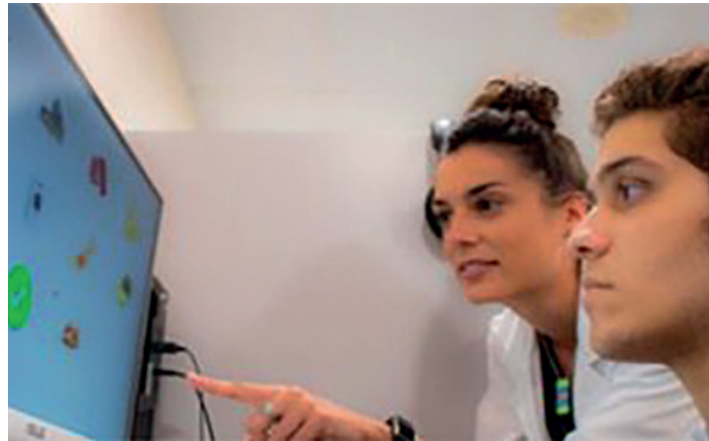


Imagen por cortesía de Fundación Instituto Guttmann.

sentido, la urgencia de implementar soluciones tecnológicas innovadoras se ha vuelto más imperiosa que nunca. Estas tecnologías no solo permiten la rehabilitación cognitiva de manera más efectiva, sino que también ofrecen herramientas para evaluar y gestionar de manera eficiente el progreso cognitivo de los pacientes a lo largo del tiempo.

Las tecnologías emergentes, desde las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en general a la Inteligencia Artificial (IA), la Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA) o las plataformas de entrenamiento cognitivo en particular, se han consolidado ya como nuevas formas de intervención. Estas soluciones permiten mejorar funciones cognitivas clave, además de monitorizar y gestionar el deterioro cognitivo de manera más personalizada y basada en los datos.

## Tecnologías emergentes para el tratamiento del deterioro cognitivo

Las innovaciones tecnológicas están revolucionando el tratamiento del deterioro cognitivo asociado a enfermedades mentales, mejorando la personalización, la accesibilidad y la eficacia. Entre las tecnologías podemos incluir las siguientes:

### Entrenamiento cognitivo basado en *serious games* y plataformas digitales

Una de las soluciones tecnológicas más accesibles es el uso de *serious games* o juegos formativos y plataformas digitales diseñadas para la estimulación y el entrenamiento cognitivo. Aplicaciones como CogniFit o BrainHQ han demostrado su eficacia en la mejora de diversas funciones cognitivas, particularmente en pacientes con esquizofrenia, depresión mayor y otros trastornos psiquiátricos. Estas plataformas permiten a los usuarios

realizar ejercicios que simulan tareas cotidianas, ayudando a restaurar capacidades cognitivas deterioradas, como la memoria o la atención.

Por ejemplo, estudios recientes han mostrado que el uso regular de estas plataformas puede mejorar la memoria de trabajo y las habilidades de planificación en pacientes con esquizofrenia, lo que se traduce en una mejora en su funcionalidad diaria<sup>10</sup>. Además, los *serious games* y plataformas digitales son altamente accesibles y flexibles, permitiendo a los pacientes continuar con sus entrenamientos desde sus propios hogares. Este tipo de entrenamiento ofrece niveles de dificultad que permiten ajustarse al desarrollo del paciente, optimizando el proceso de rehabilitación.

---

La combinación de estimulación cognitiva con la simulación inmersiva crea oportunidades de aprendizaje que no están disponibles en los enfoques terapéuticos tradicionales.

---

### **Realidad Virtual y Realidad Aumentada**

La RV y la RA están emergiendo como herramientas transformadoras en la rehabilitación cognitiva de pacientes con enfermedades mentales<sup>11</sup>. Estas tecnologías permiten crear entornos inmersivos y realistas donde los pacientes pueden practicar habilidades cognitivas en contextos controlados y seguros. Esto es especialmente útil para aquellos con trastornos como el trastorno bipolar<sup>12</sup> o la esquizofrenia<sup>13</sup>, que a menudo encuentran desafiante la interacción social en el mundo real.

Algunos estudios han demostrado que el uso de RV en la rehabilitación cognitiva puede mejorar signifi-

cativamente la memoria o la toma de decisiones en pacientes con esquizofrenia. Al exponer a los pacientes a situaciones simuladas que imitan escenarios del mundo real, la RV facilita el desarrollo de habilidades cognitivas que pueden transferirse directamente a su vida diaria. La combinación de estimulación cognitiva con la simulación inmersiva crea oportunidades de aprendizaje que no están disponibles en los enfoques terapéuticos tradicionales.

### **Inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático**

La IA está jugando un papel cada vez más relevante en la rehabilitación cognitiva y el tratamiento del deterioro cognitivo. Los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos de pacientes para identificar patrones que no son evidentes para los clínicos. Esto permite desarrollar tratamientos personalizados que se ajusten dinámicamente a la evolución del paciente, optimizando los resultados terapéuticos.

En plataformas como Guttman NeuroPersonalTrainer® (GNPT®), los algoritmos de IA y aprendizaje automático ajustan automáticamente los programas de rehabilitación cognitiva en función del progreso y las necesidades del paciente. Estos sistemas permiten una intervención más eficiente y basada en datos, mejorando la efectividad de las terapias cognitivas al tiempo que reducen la carga para los clínicos<sup>14-16</sup>.



### **Aplicaciones tecnológicas para la monitorización**

---

Además de su aplicación en la rehabilitación cognitiva, las tecnologías emergentes están transformando el modo en que los pacientes con deterioro cognitivo gestionan su vida diaria. Los dispositivos que permiten realizar un seguimiento de variables de manera continua, como los sensores *wearables* y las aplicaciones móviles, permiten una monitorización continua

del estado cognitivo de los pacientes. Estos dispositivos permiten recoger datos sobre la actividad cerebral, el comportamiento y el rendimiento cognitivo, lo que facilita la toma de decisiones clínicas y permite ajustes en el tratamiento en tiempo real.

Un ejemplo son los asistentes virtuales y recordatorios inteligentes, que pueden ayudar a los pacientes a gestionar su medicación, recordar citas médicas o realizar tareas cotidianas. Estos dispositivos no solo mejoran la independencia de los pacientes, sino que también proporcionan un apoyo constante que puede reducir la carga sobre los cuidadores y mejorar la adherencia al tratamiento.

## Instituto Guttmann: un referente en rehabilitación cognitiva

---

El Institut Guttmann ha sido pionero en el desarrollo y uso de tecnologías avanzadas para la rehabilitación cognitiva. La citada plataforma GNPT® es una herramienta líder en el ámbito de la telerrehabilitación cognitiva. Originalmente concebida para la rehabilitación neuropsicológica en pacientes con daño cerebral adquirido (DCA), GNPT® ha evolucionado para incluir el tratamiento de una amplia gama de patologías neurodegenerativas y trastornos psiquiátricos.

Recientemente, GNPT® ha incorporado un módulo específico para la rehabilitación cognitiva en salud mental, desarrollado en colaboración con el departamento de Psiquiatría de la Corporación Sanitaria Parc Taulí. Este módulo incluye 44 nuevas tareas orientadas a la cognición social, que permiten a los profesionales de la neurorrehabilitación diseñar planes de tratamiento personalizados para pacientes con afectaciones de salud mental, ya sea en centros clínicos o en el hogar de los pacientes.

## Guttmann Cognitest®: una herramienta de evaluación cognitiva innovadora

---

Además de GNPT®, el Institut Guttmann ha desarrollado y validado el Guttmann Cognitest®<sup>17-19</sup>, una solución digital diseñada para la evaluación remota de las funciones cognitivas. Este sistema permite a los pacientes realizar evaluaciones autoadministradas desde cualquier lugar, facilitando la monitorización continua de su estado cognitivo sin la necesidad de acudir a una consulta presencial. Esta herramienta es particularmente útil para el diagnóstico temprano del

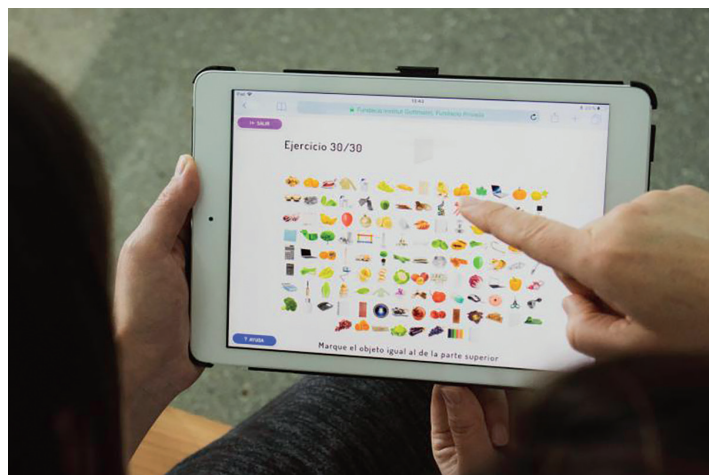


Imagen por cortesía de Fundación Instituto Guttmann.

deterioro cognitivo, ya que ofrece un sistema de evaluación accesible y eficiente que puede aplicarse a gran escala.

El Guttmann Cognitest® no solo se utiliza para el cribado cognitivo en patologías como la depresión mayor, donde a menudo no se evalúan las funciones cognitivas de manera rutinaria, sino que también tiene un gran potencial para ser utilizado en otras patologías crónicas. Este tipo de herramientas permiten una valoración detallada y continua de las capacidades cognitivas, lo que facilita intervenciones terapéuticas más oportunas y eficaces.

## Retos e implicaciones éticas

---

A pesar de los avances significativos, la implementación de estas tecnologías plantea ciertos desafíos éticos. El manejo de grandes volúmenes de datos personales, la privacidad de la información y la dependencia de sistemas automatizados son cuestiones que deben abordarse cuidadosamente para garantizar el uso ético y responsable de estas herramientas. Además, la necesidad de formación especializada para que los profesionales de la salud mental puedan utilizar de manera óptima estas tecnologías es otro reto clave.

Asimismo, el uso de la IA en el ámbito médico plantea varios desafíos éticos, que son también especialmente relevantes en el contexto de la rehabilitación cognitiva. Dos conceptos clave para garantizar un uso ético y seguro de estas tecnologías es que la IA debe ser confiable (*trustworthy AI*) y explicable (*explainable AI - XAI*). Estos principios son fundamentales para favorecer la aceptación de soluciones basadas en IA, tanto por parte de los profesionales como por parte de los pacientes.

El concepto “IA confiable” se refiere a la necesidad de que los sistemas de IA sean seguros, éticos y responsables. En el contexto médico, esto implica que los algoritmos deben ser desarrollados con transparencia y con mecanismos que aseguren la privacidad de los datos personales de los pacientes. Además, deben estar diseñados para evitar sesgos que puedan afectar negativamente a determinados grupos de pacientes (como el sexo o el nivel socioeconómico), garantizando que las soluciones proporcionen beneficios equitativos para todos los usuarios.

Por su parte, el concepto “IA explicable” se centra en la capacidad de los sistemas para ofrecer explicaciones claras sobre cómo se toman las decisiones. Esto es particularmente relevante en el ámbito de la salud mental, donde es crucial que tanto los clínicos como los pacientes puedan entender las recomendaciones o predicciones generados por la IA. La opacidad de los algoritmos puede generar desconfianza y limitar la adopción de estas tecnologías. Por ejemplo, en el ejemplo concreto del GNPT®, una IA explicable podría ayudar a los profesionales a entender por qué se recomienda un determinado ejercicio respecto a otro, qué variables han tenido más peso para determinar el perfil cognitivo del paciente o cómo se ajusta la dificultad de las tareas.

La combinación de una IA confiable y explicable es esencial para asegurar que las herramientas tecnológicas en el ámbito de la salud mental no solo sean efectivas, sino también seguras y comprensibles para todos los involucrados. Esto es especialmente relevante en un contexto de expansión y generalización de la IA, no únicamente en el ámbito de la salud, sino también en muchos otros sectores, donde no todas las soluciones o empresas que desarrollan estas tecnologías actúan de manera ética, y existen preocupaciones razonables sobre aspectos como la privacidad y el uso de los datos para otros fines de los estrictamente necesarios. Por tanto, cobra aún más relevancia que tanto los profesionales como los pacientes entiendan y confíen en las decisiones que toma la IA y en las recomendaciones que proporciona. Es fundamental que los desarrolladores de tecnologías emergentes colaboren con profesionales de la salud y expertos éticos para garantizar que estas soluciones cumplan con los estándares más altos de seguridad, transparencia y responsabilidad.



Imagen por cortesía de Fundación Instituto Guttmann.

## Perspectivas futuras y conclusiones

---

El futuro del tratamiento del deterioro cognitivo en enfermedades mentales graves está inextricablemente ligado a la tecnología. A medida que las herramientas digitales continúan evolucionando, es fundamental fomentar la colaboración entre investigadores, desarrolladores de tecnología y profesionales de la salud. Solo a través de esta colaboración interdisciplinaria será posible optimizar estas herramientas y asegurar que tengan un impacto positivo y duradero en los pacientes, asegurando que los resultados de la investigación se puedan trasladar a la práctica asistencial.

---

La búsqueda de  
soluciones innovadoras  
que complementen  
los tratamientos  
convencionales y  
brinden una atención  
más personalizada se  
hace más importante  
que nunca.

---

En conclusión, la integración de tecnologías emergentes en el tratamiento del deterioro cognitivo aso-

ciado a patologías mentales es una evolución necesaria para enfrentar los desafíos actuales. Soluciones innovadoras como GNPT® y Guttman Cognitest® representan un futuro prometedor para la rehabilitación cognitiva, proporcionando a los pacientes herramientas más efectivas, personalizadas y accesibles que mejoran su calidad de vida.

## Referencias bibliográficas

1. Rock, P. L., Roiser, J. P., Riedel, W. J., & Blackwell, A. (2014). Cognitive impairment in depression: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med*, 44(10), 2029-2040.
2. Angermann, C. E., & Ertl, G. (2018). Depression, anxiety, and cognitive impairment: comorbid mental health disorders in heart failure. *Curr Heart Fail Rep*, 15, 398-410.
3. Mackin, R. S., & Areán, P. A. (2009). Incidence and documentation of cognitive impairment among older adults with severe mental illness in a community mental health setting. *Am J Geriatr Psychiatry*, 17(1), 75-82.
4. Millan, M. J., Goodwin, G. M., Meyer-Lindenberg, A., & Ögren, S. O. (2015). Learning from the past and looking to the future: emerging perspectives for improving the treatment of psychiatric disorders. *Eur Neuropsychopharmacol*, 25(5), 599-656.
5. Perry, W., Lacritz, L., Roebuck-Spencer, T., Silver, C., Denney, R. L., Meyers, J., ... & Golden, T. (2018). Population health solutions for assessing cognitive impairment in geriatric patients. *Clin Neuropsychol*;32(7), 1193-1225.
6. Farooqui, T., & Farooqui, A. A. (2009). Aging: an important factor for the pathogenesis of neurodegenerative diseases. *Mech Ageing Dev*, 130(4), 203-215.
7. Akhtar, A., Andleeb, A., Waris, T. S., Bazzar, M., Moradi, A. R., Awan, N. R., & Yar, M. (2021). Neurodegenerative diseases and effective drug delivery: A review of challenges and novel therapeutics. *J Control Release*, 330, 1152-1167.
8. Feigin, V. L., Vos, T., Alahdab, F., Amit, A. M. L., Barnighausen, T. W., Beghi, E., ... & GBD 2017 US Neurological Disorders Collaborators. (2021). Burden of neurological disorders across the US from 1990-2017: a global burden of disease study. *JAMA Neurology*, 78(2), 165-176.
9. Feigin, V. L., Vos, T., Nichols, E., Owolabi, M. O., Carroll, W. M., Dichgans, M., ... & Murray, C. (2020). The global burden of neurological disorders: translating evidence into policy. *Lancet Neurol*, 19(3), 255-265.
10. Lampit, A., Hallock, H., & Valenzuela, M. (2014). Computerized cognitive training in cognitively healthy older adults: a systematic review and meta-analysis of effect modifiers. *PLoS Medicine*, 11(11), e1001756.
11. Gregg, L., & Tarrier, N. (2007). Virtual reality in mental health: a review of the literature. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 42, 343-354.
12. de Pablo, G. S., Hernandez, O. R., Vallejo, S. G., Young, A. H., Cella, M., & Valmaggia, L. (2024). Use of virtual reality in bipolar disorder: a systematic review. *Psychol Med*, 1-16.
13. Bisso, E., Signorelli, M. S., Milazzo, M., Maglia, M., Polosa, R., Aguglia, E., & Caponnetto, P. (2020). Immersive virtual reality applications in schizophrenia spectrum therapy: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*, 17(17), 6111.
14. Solana, J., Cáceres, C., García-Molina, A., Chausa, P., Opisso, E., Roig-Rovira, T., ... & Gómez, E. J. (2014). Intelligent Therapy Assistant (ITA) for cognitive rehabilitation in patients with acquired brain injury. *BMC Med Inform Decis Mak*, 14, 1-13.
15. Gomes-Osman, J., Solana-Sánchez, J., Rogers, E., Cattaneo, G., Souillard-Mandar, W., Bates, D., ... & Pascual-Leone, Á. (2021). Aging in the digital age: Using technology to increase the reach of the clinician expert and close the gap between health span and life span *Front Digit Health*, 3, 755008.
16. Moreno-Blanco, D., Solana-Sánchez, J., Sánchez-González, P., Jiménez-Hernando, M., Cattaneo, G., Roca, A., ... & Gómez, E. J. (2021). Intelligent coaching assistant for the promotion of healthy habits in a multidomain mHealth-based intervention for brain health. *Int J Environ Res Public Health*, 18(20), 10774.
17. Cattaneo, G., Pachón-García, C., Roca, A., Alviarez-Schulze, V., Opisso, E., García-Molina, A., ... & Solana-Sánchez, J. (2022). "Guttman Cognitest", preliminary validation of a digital solution to test cognitive performance. *Front Aging Neurosci*, 14, 987891.
18. Cattaneo, G., Roca-Ventura, A., Heras, E., Anglada, M., Missé, J., Ulloa, E., ... & Solana-Sánchez, J. (2024). Investigating the application of "Guttman Cognitest" in older adults and people with acquired brain injury. *Front Neurol*, 14, 1292960.
19. Roca-Ventura, A., Solana-Sánchez, J., Heras, E., Anglada, M., Missé, J., Ulloa, E., ... & Cattaneo, G. (2024). "Guttman Cognitest", a digital solution for assessing cognitive performance in adult population: A feasibility and usability pilot study. *Digital Health*, 10, 20552076231224246.

Contacta con nosotros para cualquier pregunta:  
**brains@wemindcluster.com**

Para contactar directamente con el autor:  
**Javier Solana Sánchez - jsolana@guttman.com**