

<https://doi.org/10.18233/apm.v46i3.3169>

## Innovación tecnológica en salud para la neurohabilitación de síndromes neurocognitivos

### Technological innovation in health for the neurohabilitation of neurocognitive syndromes.

Eduardo Espinosa Garamendi <sup>1,2,3</sup>

De las pocas y únicas cifras reportadas en México sobre déficit cognitivo, se encuentra la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del año 2012, que señaló que el déficit neurocognitivo puede alcanzar aproximadamente el 12.4% en niños y el 10% en niñas; sin embargo, estas son cifras estimadas, ya que no se obtienen a través del registro de baterías neuropsicológicas estandarizadas<sup>1,2</sup>. Diversas patologías que comprometen el sistema nervioso, como las cardiopatías congénitas, epilepsia, obesidad, hemiparesia espástica, entre otras, afectan la capacidad de procesamiento cognitivo, lo que puede derivar en trastornos del aprendizaje y alteraciones emocionales<sup>3,4,5</sup>.

Los síndromes neurocognitivos se diagnostican mediante la historia clínica, el análisis conductual y la aplicación de baterías neuropsicológicas estandarizadas y validadas para distintos procesos, según el rango de edad<sup>2</sup>. Los puntajes obtenidos en las evaluaciones se codifican y permiten clasificar los procesos como alterados o conservados. Además, se realiza una evaluación cualitativa que identifica errores, perseveraciones y sustituciones durante la ejecución de las tareas<sup>3</sup>. Con base en los puntajes obtenidos y el análisis cualitativo, se diseña una intervención neurocognitiva personalizada, dirigida a los procesos que presentan alteraciones leves, moderadas o severas<sup>6,7,8</sup>.

Desde hace más de 5 años en el Instituto Nacional de Pediatría, la Unidad de Neurohabilitación y Conducta realiza intervenciones con

<sup>1</sup> Unidad de Neurohabilitación y Conducta, Servicio de Neurología, Dirección Médica, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Fundación Cognitive Habilitation, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup> Departamento de Neuropsicología y Neurohabilitación, Clínica Cognition, Ciudad de México, México.

#### Correspondencia

Eduardo Espinosa Garamendi  
eg@cognition.mx

**Este artículo debe citarse como:** Espinosa Garamendi E. Innovación tecnológica en salud para la neurohabilitación de síndromes neurocognitivos. Acta Pediatr Mex 2025; 46 (3): 361-363.

el uso de tecnología como terapias basadas en LEGO®, videojuegos serios y aplicaciones móviles. Estos métodos han resultado un excelente vehículo para la adecuación y ejecución de las terapias, ya que se dirigen a trabajar procesos neuro-cognitivos específicos, y contienen estímulos sensorialmente atractivos en colores, materiales didácticos y tecnológicos. Estas estrategias comienzan con retos simples y van incrementando el nivel de dificultad y complejidad, que el neuroterapeuta va dirigiendo dependiendo de la corteza cerebral y procesos cognitivos alterados.

Estos métodos altamente atractivos utilizan interfaces e interconexiones por medio de *WiFi*, *bluetooth* e infrarrojos, que interactúan con dispositivos como tabletas y computadoras, que enlazan a los ensambles robóticos, o registran el movimiento-ángulo a neurohabilitar.

Estas estrategias han demostrado tener un efecto estadísticamente y clínicamente significativo, con mejoras en funciones como la atención, la memoria y las funciones ejecutivas<sup>4,5,9</sup>. De los grupos estudiados se observó que la neurohabilitación a través de LEGO® Terapia (LBT), en pacientes con cardiopatías congénitas post cirugía<sup>3,4</sup>, epilépticos de diferentes etiologías<sup>5</sup> y en microtia<sup>10</sup>, de la evaluación inicial el diagnóstico neuro-cognitivo resultó en alteraciones cognitivas severas o leve moderadas y cambiaron los puntajes significativamente al finalizar el tratamiento a normal o normal alto del procesamiento cognitivo, sobre todo de funciones ejecutivas, atención y memoria, el análisis estadístico reportó puntajes significativos de la comparación de grupos y estos oscilaron entre  $p \leq 0.05$ , 0.001 y 0.01.

En videojuegos para neurohabilitar la dispraxias generadas por hemiparesia hespástica, los resultados preliminares han demostrado que los rangos diagnósticos se modificaron de alteración severa, a leve moderada. En el caso de obesidad

exógena, con diagnósticos cognitivos iniciales de alteración severa, al finalizar la intervención digital por medio de la aplicación de juegos interactivos para móvil llamada PEAK, incrementaron los ragnos de procesamiento a normal y normal alto en atención y memoria, en análisis estadístico resultó entre  $p \leq 0.030$  y 0.040<sup>9</sup>.

Así, en la Unidad de Neurohabilitación y Conducta pretendemos mejorar el procesamiento de información neurocognitivo de pacientes en edad pediátrica con diversas patologías, con el objetivo de que logren un mejor aprovechamiento académico, evitar la frustración y angustia por no aprender del niño, niña, adolescente y sus familiares, y con ello prevenir la deserción académica que muchos de estos pacientes sufren por no contar con un óptimo procesamiento y plasticidad cortical, debido a la enfermedad que padece o por efecto del mismo neurodesarrollo.

## REFERENCIAS

1. Abúndez CO. Encuesta nacional de salud y nutrición, 2012: México, Distrito Federal. 2012.
2. Eduardo Espinosa-Garamendi. "Cognitive Neurodevelopment: Will Knowing and Measuring it Prevent Many Problems?". *EC Paediatrics* 13.9 (2024): 01-04.
3. Espinosa-Garamendi, E.; García-Benítez, L.A.; Valenzuela, E.; Mendoza-Torreblanca, J.G. Rehabilitación de funciones frontales básicas en cardiopatas congénitos a través de LEGO® Education. *Rev. Chil. Neuro-Psiquiat.* 2012, 16, 11–16.
4. Espinosa-Garamendi E, Labra-Ruiz NA, Naranjo L, Chávez-Mejía CA, Valenzuela-Alarcón E, Mendoza-Torreblanca JG. Habilitation of executive functions in pediatric congenital heart disease patients through LEGO®-based therapy: A quasi-experimental study. *Healthcare.* 2022;10(12):2348.
5. Zaldumbide-Alcocer FL, Labra-Ruiz NA, Carbó-Godínez AA, Ruíz-García M, Mendoza-Torreblanca JG, Naranjo-Albarrán L, et al. Neurohabilitation of Cognitive Functions in Pediatric Epilepsy Patients through LEGO®-Based Therapy. *Brain Sciences*. 2024 Jul 1;14(7):702.
6. Flores, J. L., Castillo, R. E., y Jiménez N. A. (2014). Desarrollo de las funciones ejecutivas de la niñez a la juventud. *Anales de psicología*, 30 (2), 463-473.
7. Eduardo Espinosa Garamendi, Angélica N, Antonio L. Los Trastornos de conducta o TDA-H ¿Sobrediagnosticamos? *Acta Pediátrica de México.* 2024 Mar 14;45(2):189–91.



8. Lapedriza, N. P., Bilbao, A. y Ríos, M. (2011). *Manual de neuropsicología: rehabilitación neuropsicológica*. Madrid, España: Viguera.
9. Cárdenas-Rodríguez N, Chávez-Mejía CA, Gardida-Álvarez VS, Labra-Ruiz NA, Mendoza-Torreblanca JG, Espinosa-Garamendi E. Effects of Digital Neurohabilitation on Attention and Memory in Patients with a Diagnosis of Pediatric Obesity: Case Series. *Brain Sciences*. 2025 Mar 28 [cited 2025 Apr 24];15(4):353.
10. Morales M, Labra NA, Santos A, Espinosa-Garamendi E. Neuro-rehabilitación cognitiva con Terapia Basada en LEGO® (TBL) en microtia. Reporte de caso. *Revista Argentina de Neuropsicología*. 2024; 47, 1-11.