

# Desarrollo de un software para el entrenamiento neuropsicológico de jóvenes infractores de la ley con trastorno de la personalidad antisocial

Development of a Software for the Neuropsychological Training of Young Lawbreakers with Antisocial Personality Disorder

Catalina Quintero López<sup>1</sup>  
Víctor Daniel Gil Vera<sup>2</sup>  
Elizabeth Zapata López<sup>1</sup>  
Andrés Felipe Vélez Vásquez<sup>1</sup>  
Luisa Fernanda Sepúlveda Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Psicología y Ciencias Sociales, Universidad Católica Luis Amigó Medellín, Colombia.  
Email: catalina.quintero@amigo.edu.co, elizabeth.zapata@amigo.edu.co, andres.velez@amigo.edu.co, luisa.sepulvedagu@amigo.edu.co

<sup>2</sup>Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad Católica Luis Amigó Medellín, Colombia Email: victor.gilve@amigo.edu.co

 OPEN ACCESS



## Copyright:

©2021. La revista *Ingenierías USBmed* proporciona acceso abierto a todos sus contenidos bajo los términos de la licencia creative commons Atribución no comercial SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

**Tipo de artículo:** Investigación.

**Recibido:** 12-07-2020.

**Revisado:** 23-10-2020.

**Aprobado:** 03-02-2021.

**Doi:** 10.21500/20275846.4828

## Referenciar así:

C. Quintero López, V. D. Gil Vera, E. Zapata López, A. F. Vélez Vásquez y L. F. Sepúlveda Gutiérrez, "Desarrollo de un software para el entrenamiento neuropsicológico de jóvenes infractores de la ley con trastorno de la personalidad antisocial," *Ingenierías USBMed*, vol. 12, no. 1, pp. 12-18, 2021.

## Disponibilidad de datos:

todos los datos relevantes están dentro del artículo, así como los archivos de soporte de información.

## Conflicto de intereses:

los autores han declarado que no hay conflicto de intereses.

**Editor:** Andrés Felipe Hernández.  
Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia.

**Resumen.** El objetivo del trabajo es presentar el software "Vértice" para la rehabilitación neuropsicológica de infractores de la ley (IL) con trastorno de personalidad antisocial (TAP), que se encuentran en situación privativa de la libertad en un Centro de Atención- Especializado (CAE) de la ciudad de Medellín, Colombia. En la construcción del software se realizó inicialmente la ingeniería de requisitos para identificar las necesidades de los equipos psicosociales que laboran en los CAE, luego se procedió al diseño de las tareas cognitivas dirigidas al mejoramiento de la memoria de trabajo (MT) y la cognición social (CS) a partir de publicaciones científicas, principios metodológicos y teóricos de la neuropsicología, posteriormente se llevó a cabo la programación en Java- Script y finalmente la validación con dos grupos (control y experimental) cada uno conformado por 30 personas, se utilizó un muestreo intencionado. Se realizó un pretest y un posttest, usando las pruebas *BASC T-3*, *WAIS IV*, *Test del falso paso*, *Test de la mirada*. Los resultados de las pruebas aplicadas de CS y MT del posttest son superiores al pretest en el grupo experimental, permitiendo validar la eficacia del software para mejorar el rendimiento cognitivo.

**Palabras Clave.** Software, TIC, rehabilitación, infractores, TPA.

**Abstract.** The objective of this paper is to presents the software Vértice for the neuropsychological rehabilitation "Vértice" for lawbreakers (IL) with antisocial personality disorder (TAP), who are deprived of their liberty in a Specialized Attention Center (SAC) in Medellín, Colombia. In the construction of the software the engineering of requirements was carried out initially to identify the needs of the psychosocial teams that work in the SAC, then the design of the activities directed to the strengthening of the working memory (WM) and the social cognition (SC) from scientific publications, methodological and theoretical principles of the neuropsychology was carried out, later the programming in Java-Script was carried out and finally the validation with two groups (control and experimental) each one conformed by 30 people, an intentional sampling was used. A pretest and a post-test were applied, using *BASC T-3*, *WAIS IV*, *False step test*, *Gaze test*. The results of the applied CS and MT tests of the posttest are higher than the pretest in the experimental group, allowing to validate the efficacy of the software to improve the cognitive performance.

**Keywords.** Software, ICT, rehabilitation, offenders, TPA.

## Nomenclatura

- CS: Cognición social.
- CAE: Centro de atención especializado.
- GE: Grupo Experimental.
- GC: Grupo Control.
- IL: Infractor de la ley.
- JS: JavaScript.
- MT: Memoria de trabajo.
- RVI: Realidad virtual inmersiva.
- TAP: Trastorno antisocial de la personalidad.
- TIC: Tecnología de la información y la comunicación.
- Xexp: Promedio grupo experimental.
- Xco: Promedio grupo de control.

## I. Introducción

El uso de softwares, aplicaciones y programas interactivos en la rehabilitación neuropsicológica se ha incrementado en la última década. En la actualidad, es grande el número de instituciones clínicas, educativas y de resocialización que hacen uso de este tipo de herramientas [1]. Sumado a lo anterior, el uso de las TIC ha facilitado el trabajo de desarrollo y programación, permitiendo ahorrarse numerosas líneas de código [2].

El objetivo de este trabajo es presentar el software “Vértice”, desarrollado para rehabilitar la MT y la CS de IL con TAP. Los sujetos con TAP presentan dificultades para establecer relaciones sociales de manera asertiva, frecuentemente violan los derechos de los demás e infringen las normas, no se ponen en el lugar del otro y no leen de manera adecuada los gestos y expresiones de los demás; manipulan de manera impulsiva y anticipatoria la información del medio que los rodea [3].

Se empleó la metodología de investigación empírico-analítica una muestra de 30 IL con TAP y un muestreo no probabilístico. La hipótesis de investigación que sustenta este trabajo fue:

*H<sub>0</sub>: Los IL que emplean el software “Vértice” tienen un mejor rendimiento cognoscitivo en la MT y la CS que los IL que no lo usan.*

Los resultados del post-test de las pruebas (metida de patas [4], test de la mirada [5], test del compañerismo / BASC-T3 [6], test de habilidades sociales BASC-T3 e índice de MT [7]) aplicadas al grupo experimental fueron superiores a los del pre-test, lo que permite aceptar la hipótesis de investigación. Se concluye que el uso de softwares y programas interactivos no solo son eficaces en el área educativa [8] y financiera [9], también pueden favorecer los procesos de intervención sobre la salud mental, como lo demuestra este trabajo, donde se evidencia la eficacia del software Vértice para mejorar los procesos cognoscitivos de los IL.

## II. Antecedentes

En esta sección se presentan los resultados encontrados en la revisión del estado del arte sobre el desarrollo de programas y aplicativos web, y su efectividad en el tratamiento de alteraciones neuropsicológicas. En Dorado & Castaño [10] definen la efectividad de los softwares en la intervención neurocognitiva de sujetos con alteraciones psicológicas, examinaron publicaciones entre el 2005 y 2017 en diferentes bases de datos; relacionan los resultados de 20 artículos encontrados, donde concluyen que la intervención con programas computarizados genera mejoras en la atención, la velocidad del proceso de información, la memoria y la CS. En Mueller *et al.*, [11] mencionan que las plataformas interactivas que emplean videojuegos basados en realidades virtuales permite que los pacientes con condiciones psiquiátricas y neurológicas mejoren las manifestaciones clínicas; estos autores reportan este hallazgo a partir del análisis de investigaciones empírico analíticas; revisaron estudios enfocados en la rehabilitación empleando softwares, valoraron la existencia de un beneficio terapéutico y una mejora cognitiva.

Los instrumentos más utilizados en las valoraciones cognoscitivas para predecir los cambios después del uso de softwares son las siguientes pruebas neuropsicológicas: prueba de palabra color, el test TMT, *las tarjetas de clasificación del WC*. Según Ventura *et al.* [12], el programa computarizado más empleado para las rehabilitaciones cognitivas es *Posit-Science (BRAINHQ)*, está desarrollado para mejorar el rendimiento cognitivo general, la funcionalidad psicosocial y las gnosias auditivas [13].

En estas investigaciones, se da relevancia al uso de metodologías y paradigmas científicos de investigación, que conlleven a evaluar el efecto de los softwares para favorecer el rendimiento cognitivo y las habilidades adaptativas básicas e instrumentales de sujetos con alguna condición clínica; para la validación se requiere de grupos controles, aleatoriedad de las muestras seleccionadas, registro y recolección de los datos donde se evidencien las mejoras en el rendimiento del paciente después del uso del programa computarizado, se recomienda reproducir las actividades de los software generados en diversos grupos poblacionales para verificar la efectividad y funcionalidad de las mismas en diferentes condiciones psiquiátricas y neurológicas.

Por otra parte, Pessoa *et al.* [14] desarrolla una revisión de literatura donde se evalúan las formas en que la consola de videojuegos Wii se ha utilizado para tratar trastornos específicos, promover mejoras cognitivas y físicas; los resultados demostraron que esta consola es una herramienta útil en algunos tratamientos terapéuticos que se pueden usar con personas de diversos estados y gustos sociales. Los profesionales de la salud han utilizado la realidad virtual como ayuda para va-

rios tipos de tratamiento, debido a que los sistemas de realidad virtual son caros y no siempre están disponibles, un tipo más accesible de tecnología de realidad virtual son los videojuegos.

Según Deutsch *et al.* [15], el nintendo Wii es un sistema de videojuegos que utiliza tecnología de realidad virtual, que puede emplearse para la promoción de la salud y también brinda una oportunidad para la interacción social, por lo tanto, es una herramienta prometedora con un gran potencial para el tratamiento de trastornos específicos. Además, se descubrió que el nintendo Wii ha sido una herramienta versátil para diferentes tratamientos de atención médica y, por lo tanto, se ha distinguido de otros enfoques utilizados anteriormente. Los profesionales califican esta consola como interactiva, divertida y útil para diferentes edades.

Los desarrollos tecnológicos, particularmente los relacionados con softwares, son continuos y algunos se están creando específicamente para fines terapéuticos. Parsons *et al.* [16] realiza una descripción general de las necesidades de diagnóstico actuales en el campo de la neuropsicología y una visión de las ventajas que la realidad virtual inmersiva (RVI), ofrece como plataforma de diagnóstico, es decir, los avances tecnológicos no se emplean únicamente en los procesos de intervención, también son empleados para los diagnósticos. La RVI tiene gran importancia como herramienta para mejorar la confiabilidad y especificidad de la evaluación neurocognitiva, debido a que apoya la capacidad de llevar a cabo pruebas cuidadosamente controladas, replicables y detalladas de la capacidad de las personas para realizar funciones ejecutivas complejas, como la planificación y la organización, la resolución de problemas y la multitarea, y la atención selectiva y el control inhibitorio, que son difíciles de evaluar utilizando medidas estándar en papel y lápiz de habilidades cognitivas básicas como la memoria, el aprendizaje o el razonamiento.

### III. Metodología

Esta investigación inició con la identificación de los procesos cognitivos preservados y alterados de los IL, a partir de la aplicación de una serie de pruebas especializadas; el diseño de las actividades del software se enfocó en los procesos alterados que arrojó la fase diagnóstica (metida de patas, test de la mirada, test del compañerismo / BASC-T3, test de habilidades sociales BASC- T3 e índice de MT); adicionalmente, se realizó la ingeniería de requisitos, donde se identificaron las necesidades que tienen los profesionales de los CAE que ejecutan los procesos de rehabilitación de los IL. Se procedió con la construcción del software con el framework Xerte [17] que está construido con un el lenguaje de programación de Javascript y HTML-5.

Las actividades se diseñaron y validaron a partir de principios teóricos, metodológicos e investigativos de la

neuropsicología que han demostrado efectos positivos en los procesos de rehabilitación cognitiva [18], [19] y [20]. Luego, se llevó a cabo una prueba piloto con 5 IL para examinar y evaluar la calidad de las actividades; en esta fase se identificaron errores de compilación y del desarrollo que fueron corregidos antes de la aplicación a la muestra de IL con TAP ( $n = 30$ ). El software consta de seis vértices, cada uno de ellos está conformado por cuatro intervenciones de menor a mayor complejidad (básico, medio, alto y superior), con diversas actividades para rehabilitar la MT y la CS (Figura 1). Otro de los principios a tener en cuenta está relacionado con la intensidad horaria para la ejecución del “Vértice”. El software está diseñado para ser ejecutado durante trece semanas. Se pretende entonces, que para mantener un buen estímulo los usuarios desarrollen las actividades dos veces por semana con una duración aproximadamente de una hora.

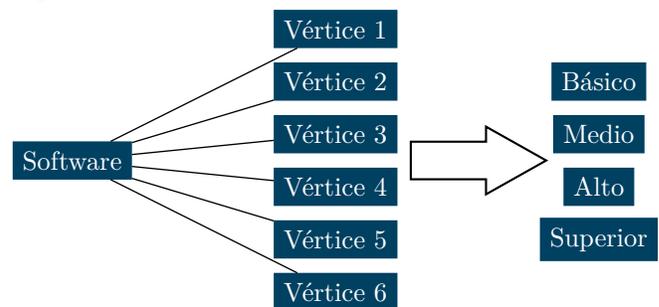


Figura 1. Composición del software

La descripción de los seis Vértices se presenta a continuación:

- *Vértice 1*– ‘Pon a Prueba tus Conocimientos’: tiene como objetivo contextualizar al usuario acerca del proceso que va a desarrollar, con el fin de que adquieran competencias básicas para interpretar diversas situaciones de la realidad, identificar emociones propias y ajenas a través de acciones conscientes frente a miradas y gestos del rostro, potencializando las capacidades comunicativas, que propicien procesos de aprendizaje significativos. En la MT el usuario debe ejecutar actividades como el reconocimiento de diferentes figuras geométricas, el uso de operaciones matemáticas fundamentales como sumar y restar, luego se presentan los alfagramas, comprendidos como el proceso por el que una palabra cambia el orden de las letras que la conforman, lo cual lleva a realizar un proceso de análisis, se continua con las sucesiones que pretenden establecer un orden lógico de acuerdo a una premisa, y se finaliza con secuencias tanto ascendentes como descendentes. Desde la cognición social se inicia con el reconocimiento de emociones primarias en sí mismo y en las otras personas a través de acciones conscientes frente al cuerpo y la postura; los usuarios con la ejecución de las actividades reconocen la empatía, la simpatía y el razonamiento moral.

- *Vértice 2*– “Adquiere nuevos saberes”: presenta actividades que le permiten al usuario imaginar situaciones, visualizar caminos y contextos para la toma de decisiones de una manera reflexiva y autónoma con el objetivo de mejorar los niveles de concentración, atención y razonamiento. Así mismo, fortalecer la capacidad de interpretar y experimentar emociones propias y ajenas a través de acciones conscientes, y establecer comparaciones de conceptos a través de ejercicios de palabras. En la MT se presentan una serie de actividades para encontrar la equivalencia entre dos expresiones que tienen el mismo valor, se presentan casos para la solución de problemas, el usuario debe resolver aritmogramas numéricos donde el resultado debe coincidir tanto en forma horizontal como vertical, finalmente, se presentan rompecabezas numéricos dirigidos a favorecer habilidades de análisis y síntesis. Así mismo, desde la CS se pretende la identificación de las emociones primarias a partir de diversas miradas, expresiones del rostro y diversas posturas corporales en el otro, intentando percibir si se presentan acciones adecuadas o inadecuadas.
- *Vértice 3*– “Afianza tu Aprendizaje”: este “Vértice” incluye actividades dirigidas a reforzar, mejorar e intensificar las competencias trabajadas en los dos vértices anteriores. La MT incluye ejercicios de aritmética básica (suma, resta, multiplicación y división) que permiten mejorar la manipulación de información cuantitativa y la resolución de problemas. La CS, en este vértice incluye tareas enfocadas a mejorar el reconocimiento de emociones primarias y secundarias.
- *Vértice 4*– “Relaciona lo que Aprendes con el Entorno”: en este Vértice las actividades están dirigidas a asociar las respuestas cognitivas de la MT y la CS a las situaciones y vivencias de los contextos. En la MT se afianza con ejercicios de cálculo mental, razonamiento lógico y solución de problemáticas. En la CS se presentan actividades para mejorar la capacidad de valorar conductas adecuadas e inadecuadas asociadas a las respuestas empáticas y simpáticas.
- *Vértice 5*– “Reconoce tus procesos”: es el espacio en el cual los usuarios tienen la posibilidad de realizar una introspección que les permita valorar como opera su MT y CS. Con relación a la MT se presentan actividades que requieren de toda la capacidad del usuario para aplicar los conocimientos adquiridos en los vértices anteriores, deben elaborar planes de acción para la comprensión y resolución de problemas. Respecto a la CS, es necesario que el usuario sea consciente de sus propias emociones para manejarlas en diferentes escenarios que se plantean en las actividades.
- *Vértice 6*– “Evalúa tus Capacidades”: este Vértice permite evaluar los aprendizajes adquiridos durante toda la ejecución del software. En la MT se proponen actividades más complejas sobre el pensamiento numérico con cuadrados mágicos, adivinanzas, analogías verba-

les y metáforas de acuerdo con los diferentes contextos, con el fin de expresar ideas y argumentos, conociendo y valorando las propias habilidades y limitaciones. Para la CS se considera como propósito fundamental resolver cuestionamientos sobre las emociones, donde el usuario construye sus propios interrogantes sobre las expresiones de la mirada, el rostro y las posturas.

#### A. Modo de uso

Para usar el software “Vértice” se debe acceder a internet, tener instalado un navegador web. Vértice funciona para los sistemas operativos Windows, Linux y MacOS. Para acceder se debe ingresar al siguiente enlace y descargar el archivo “VERTICE.zip”:

<https://www.dropbox.com/s/8c43djw5ofjmtqp/VERTICE.zip?dl=0>

El código HTML del software se presenta en el (Anexo 1). Una vez descomprimido aparecerán todos los vértices. Se selecciona el vértice que se desea desarrollar y se descomprime la carpeta .zip. Ver Figura 2.



Figura 2. Acceso parte I

Una vez termine de descomprimir, se debe seleccionar la opción index.htm. Ver Figura 3:

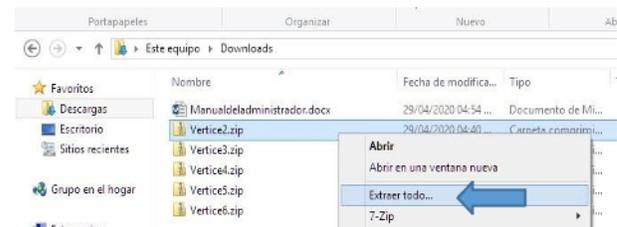


Figura 3. Acceso parte II

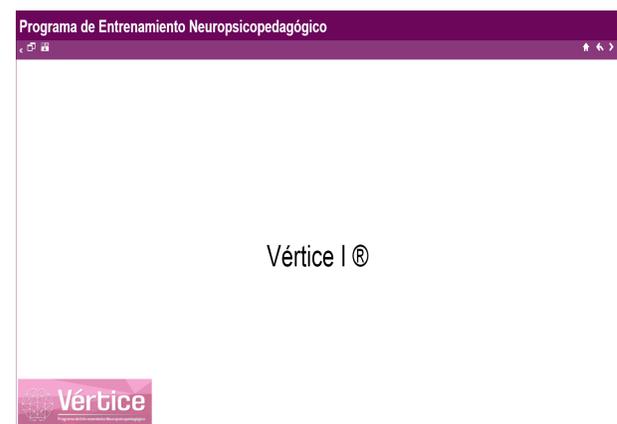


Figura 4. Acceso parte III

El vértice se abrirá en una nueva pantalla. Para avanzar se debe presionar la flecha derecha de la parte superior. Ver Figura 4:

Como se enunció en la metodología, cada uno de los vértices está conformado por cuatro entrenamientos (básico, medio, alto y superior), se recomienda realizarlos en orden. El usuario debe seleccionar el nivel y luego presionar el botón confirmar de la parte inferior. Ver Figura 5:

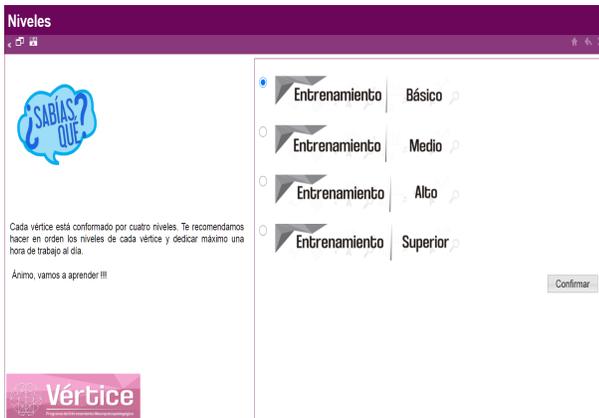


Figura 5. Acceso parte IV

La Figura 6 presenta una de las actividades del Vértice 1 del entrenamiento básico de cognición social. Las diferentes actividades están diseñadas con un encabezado y una pregunta, con opción de respuesta múltiple y su respectiva retroalimentación, en el caso de que se responda de manera acertada o no. Ver Figura 6:

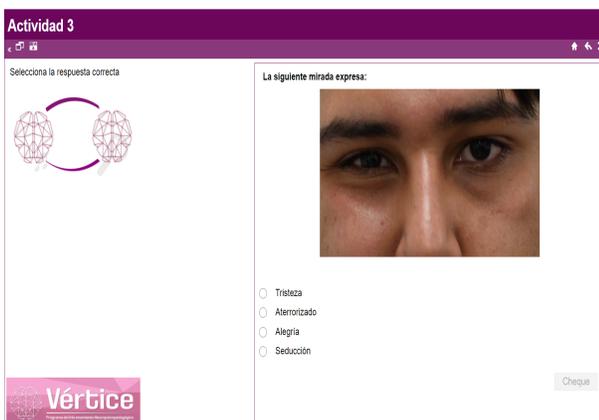


Figura 6. Actividad 3 CS

“Vértice” está diseñado para desarrollarse en orden, es decir, iniciar con las actividades del Vértice 1 y finalizar con las actividades del Vértice 6. Cada Vértice incluye dos componentes MT y CS. La Figura 7 presenta la pantalla de finalización de cada Vértice ejecutado.

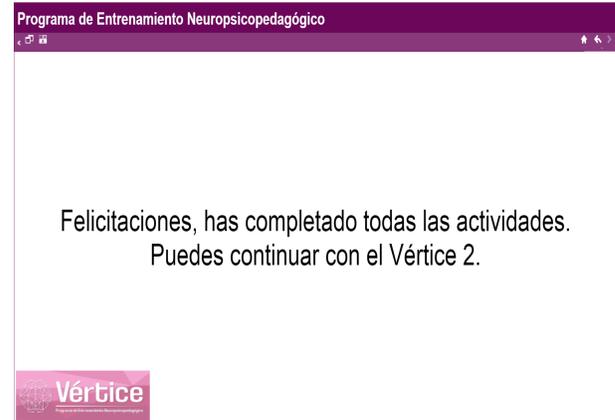


Figura 7. Finalización

## IV. Resultados y discusión

La validación de la efectividad del software se realizó comparando las medias aritméticas (promedios) de los resultados generados por el GE y el GC en el Pretest y el Postest en cada una de las cinco pruebas aplicadas. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Comparación de medias.

Test	Pretest		Postest	
	XGE	XGC	XGE	XGC
Medida de patas	11.46	11.76	17.63	11.81
Mirada	17.35	18.03	21.35	18.25
Compañerismo (BASC-T 3)	11.10	11.80	14.89	11.92
Habilidades sociales (BASC- T 3)	14.30	14.18	78.03	78.15
Índice de MT	78.03	78.15	82.05	78.28

En la Tabla 1 se evidencian resultados superiores en el pos-test comparados con el Pretest en todas y cada una de las pruebas aplicadas al GE. El Postest del GC no presenta mayor variación con relación al Pretest.

## V. Conclusiones

Este trabajo permitió evidenciar que el uso de herramientas tecnológicas, en nuestro caso, el uso del software “Vértice”, contribuye a que los IL privados de la libertad con TAP puedan fortalecer la CS y la MT, los cuales son dos factores indispensables para la vida en sociedad.

Los IL que emplearon el software manifestaban mayor motivación y agrado que los jóvenes que no lo emplearon. El uso de recursos multimedia (hipermedia e hipertexto) contribuye a que estos desarrollen con más agrado actividades que contribuyan a su rehabilitación.

Los resultados del post-test de todas las pruebas aplicadas al grupo experimental fueron superiores a los del pre-test, lo que permite afirmar que el software “Vértice” contribuye al mejoramiento neuropsicológico de este tipo de población.

## VI. Trabajos futuros

Para evaluar la eficacia del software “Vértice”, se validó en sujetos con TAP, se sugiere volver a realizar la validación en otro tipo de poblaciones con afectaciones a nivel de la MT y CS como autismo, TDAH, entre otros. Se pueden desarrollar otros softwares para entrenar otro tipo de alteraciones neuropsicológicas asociadas al TAP.

## VII. Agradecimientos

Al grupo de teatro “Cuarta-Pared” por el desarrollo de recursos multimedia y al Departamento de Educación Virtual y a Distancia de la Universidad Católica Luis Amigó por el soporte técnico.

## Referencias

- [1] F. T. Añaños-Bedriñana, L. Llorente Moreno y M. Chávez Torres, “Educación y reinserción de los jóvenes en prisión,” *RES: Revista de Educación Social*, vol. 22, págs. 262-277, ene. de 2016.
- [2] J.-Y. Lee, “Software Development Process Improvement Training and Collaboration Capabilities Optimized to the Psychological Type of ICT Engineer,” *Engineer. Journal of the Korea Convergence Society*, vol. 6, n.º 4, págs. 105-111, 2015.
- [3] M. S. Bertone, E. Aristizabal Diaz-Granados, M. Vallejos y J. Muniello, “Differences in social cognition between male prisoners with antisocial personality or psychotic disorder,” *International journal of psychological research*, vol. 10, n.º 2, págs. 16–25, jul. de 2017.
- [4] F. N. Roman, N. Galeno Román, M. Iturry, R. Blanco, A. Leis, L. Bartoloni, R. F. Allegri y Grupo de trabajo Programa Argencog, *Neuropsicología Latinoamericana*, vol. 4, n.º 3, 2012.
- [5] S. Baron-Cohen, M. O’Riordan, V. Stone, R. Jones y K. Plaisted, “Recognition of faux pas by normally developing children and children with Asperger syndrome or high-functioning autism,” *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol. 29, n.º 5, págs. 407-418, 1999.
- [6] C. Reynolds y R. W. Kamphaus, “Behavior Assessment System for Children”, in *The Corsini Encyclopedia of Psychology*, I. B. Weiner and W. E. Craighead, Edits. 1998.
- [7] D. Wechsler, E. de la Guía y F. Vallar, *Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-IV: manual técnico y de interpretación*. Madrid: Pearson, 2012.
- [8] A. Romero Andonegi y C. Castaño Garrido, “Prevenir las dificultades lectoras: Diseño y evaluación de un software educativo,” *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, vol. 49, págs. 207-223, 2016.
- [9] V. R. Khosla y A. Khosla, “Innovative Financing for ICT initiatives in the Third World,” *Development Alternatives Newsletter*, vol. 14, n.º 3, págs. 1-5, 2004.
- [10] C. A. Dorado Ramírez y D. Castaño Correa, “Efectividad de los programas computarizados en rehabilitación cognitiva de pacientes con esquizofrenia,” *Pensamiento Psicológico*, vol. 16, n.º, págs. 73–86, 2018.
- [11] D. Mueller, S. Schmidt y V. Roder, “Integrated Neurocognitive Therapy”, in *Social Cognition in Schizophrenia: From Evidence to Treatment*, D. Roberts and D. Penn, Edits., New York, Oxford University Press, 2013.
- [12] J. Ventura, S. Wilson, R. Wood y G. Helleman, “Cognitive Training at Home in Schizophrenia is Feasible,” *Schizophrenia research*, vol. 143, n.º 2–3, págs. 397-398, 2013.
- [13] C. S. Green y D. Bavelier, “Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention,” *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, vol. 32, n.º 6, págs. 1465-1478, 2006.
- [14] T. M. Pessoa, D. Sousa Coutinho, V. Martinho Pereira, N. Pinho de Oliveira Ribeiro, A. E. Nardi y A. Cardoso de Oliveira e Silva, “The Nintendo Wii as a tool for neurocognitive rehabilitation, training and health promotion,” *Computers in Human Behavior*, vol. 31, págs. 384-392, feb. de 2014.
- [15] J. Deutsch, A. Brettler, C. Smith, J. Welsh, R. John, P. Guarrera-Bowlby y M. Kafri, *Topics in stroke rehabilitation*, vol. 18, n.º 6, págs. 701-719, 2011.
- [16] T. Parsons, S. McPherson y V. Interrante, “Enhancing neurocognitive assessment using immersive virtual reality”, in *2013 1st Workshop on Virtual and Augmented Assistive Technology (VAAT)*, Lake Buena Vista, 2013.
- [17] J. Clayton y K. Hall, “Using XERTE to create interactive learning materials, in *Shar-E-Fest 2013*, 2013.
- [18] J. Carvajal-Castrillón y A. Restrepo Pelaez, “Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido,” *CES Psicología*, vol. 6, n.º 2, págs. 135-148, 2013.
- [19] J. Decety, I. B.-A. Bartal, F. Uzefovsky y A. Knaf-Noam, “Empathy as a driver of prosocial behaviour: highly conserved neurobehavioural mechanisms across species,” *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 371, n.º 1686, pág. 20150077, 2016.



- [20] K. Winter, S. Spengler, F. BERPohl, T. Singer y P. Kanske, “Social cognition in aggressive offenders: Impaired empathy, but intact theory of mind,” *Scientific reports*, vol. 7, n.º 1, págs. 1-10, abr. de 2017.