

JUEGOS SERIOS DESARROLLADOS PARA EVALUACIÓN E INTERVENCIÓN DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR

ARTÍCULO BIBLIOMÉTRICO Y DE REVISIÓN

SERIOUS GAMES DEVELOPED FOR ASSESSMENT AND INTERVENTION OF EXECUTIVE FUNCTIONS IN SCHOOL-AGED CHILDREN

BIBLIOMETRIC AND REVIEW ARTICLE

Resumen

[ES]

Las funciones ejecutivas (FE) corresponden a un conjunto de habilidades tales como planeación, memoria de trabajo, resolución de problemas, control atencional, fluidez y control inhibitorio. Estas se han relacionado con el adecuado funcionamiento de determinar áreas de la corteza prefrontal y son determinantes para el despliegue cognitivo y social del ser humano. Las funciones ejecutivas se evalúan con un grupo de tareas reunidas en instrumentos neuropsicológicos. No obstante, resulta importante ampliar campos como el diseño de programas constituidos bajo el concepto de juegos serios que le apuntan a las habilidades ejecutivas y que como resultado de su programación informática entregan retroalimentación de la jugabilidad de cada usuario. Un adecuado desarrollo de las funciones ejecutivas permite que los estudiantes en edad escolar tengan un buen desempeño no solo en su etapa académica, sino también a nivel personal y en etapas futuras. Encontrar diferentes herramientas de apoyo para el proceso de evaluación e intervención de las funciones ejecutivas de los niños, es importante para mejorar diferentes patologías o mejorar sus habilidades cognitivas, mediante un proceso lúdico. Es por eso, que, en esta revisión, se presenta el desarrollo de diferentes juegos serios orientados a la evaluación e intervención de las funciones ejecutivas en niños de edad escolar. Para ello se ha implementado la herramienta biblioshiny que, mediante un ambiente web, utiliza una interfaz para el paquete bibliometrix, el cual se ejecuta en RStudio. Las revistas implementadas fueron Scopus y Web of Science.

Palabras clave: Juegos serios, Asperger, Bibliometría

Abstract

[EN]

Executive functions (EF) correspond to a set of skills such as planning, working memory, problem solving, attentional control, fluency and inhibitory control. These have been related to the proper functioning of certain areas of the prefrontal cortex and are determinant for the cognitive and social development of human beings. Executive functions are assessed with a group of tasks gathered in neuropsychological instruments. However, it is important to expand fields such as the design of programs constituted under the concept of serious games that target executive skills and that because of their computer programming provide feedback on the playability of each user. An adequate development of executive functions allows school-age students to have a good performance not only in their academic stage, but also at a personal level and in future stages. Finding different support tools for the process of evaluation and intervention of the executive functions of children is important to improve different pathologies or improve their cognitive skills through a playful process. That is why, in this review, the development of different serious games oriented to the evaluation and intervention of executive func-

Andrés Felipe Mosquera Moreno¹
Hernán Josué Sánchez Mosquera²
Juan Daniel Cárdenas Rodríguez³
Luis Carlos Rodríguez Timaná⁴

¹ Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, correo electrónico: andres.mosquera01@unicatolica.edu.co

² Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, correo electrónico: hernan.sanchez01@unicatolica.edu.co

³ Estudiante de Ingeniería de Sistemas de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, correo electrónico: juan.cardenas01@unicatolica.edu.co

⁴ Docente Orientador del Semillero VISEV del Programa de Ingeniería de Sistemas

tions in school-age children is presented. For this purpose, the biblioshiny tool has been implemented, which, through a web environment, uses an interface for the bibliometrix package, which runs in RStudio. The journals implemented were Scopus and Web of Science.

Keywords: Serious Games, Asperger's, Bibliometrics.

Introducción

El término Funciones Ejecutivas (FE) sigue siendo un campo en el que las neurociencias sigue avanzando, sin embargo, tomando algunos conceptos citados por Korzeniowski (2018), se puede resumir que las FE hacen referencia a una serie de mecanismos implicados en la optimización de los procesos cognitivos para guiarlos en la resolución de situaciones complejas (Korzeniowski, 2018). Las FE son entonces habilidades cognitivas propias de la corteza prefrontal (CPF), las cuales permiten diseñar planes, establecer metas, seleccionar conductas apropiadas, seguir secuencias y dar inicio a las actividades, monitorizar las tareas, autorregular el comportamiento y tener facilidad en el trabajo cognoscitivo y poder mantener una organización de la tarea propuesta en el espacio y en el tiempo (Delgado-Mejía & Etchepareborda, 2013).

Se dice que las FE tienen su desarrollo máximo entre los 11 y 18 años, en donde su funcionamiento se asemeja al de un adulto, sin embargo, durante los primeros 5 años de vida, estas y la CPF tienen un alto grado de desarrollo. Diferentes investigaciones han evidenciado que estas funciones inician su desarrollo antes de lo previsto (Delgado-Mejía & Etchepareborda, 2013). Un mal desarrollo de las FE y de la CPF puede generar diferentes síndromes que limiten o no permitan un adecuado neurodesarrollo o desarrollo cognitivo.

Por otra parte, se sabe que los juegos potencian el aprendizaje de conductas y actitudes necesarias para tener un eficiente desempeño

en una actividad particular, así como también permiten el ocio cultural. En la actualidad los videojuegos permiten obtener ciertas habilidades y destrezas propias de la época y facilitan el aprendizaje eficiente de procesos complejos. Los beneficios de implementar los video juegos se pueden aprovechar para hacer más efectivos los procesos educativos, de entrenamiento e información para análisis y estudios posteriores, a esto se le conoce como juegos serios (Vilches Antão, 2014). Los juegos serios han sido empleados en un 57% en dimensiones como el mercadeo y la educación. El otro 43% del uso de los juegos serios en procedimientos de intervención se ha destinado a procesos de rehabilitación, cuidado de la salud, calidad de vida, patrimonio cultural y comunicación interpersonal (Laamarti et al., 2014).

Los juegos serios surgen como respuesta a la necesidad de ofrecer herramientas con las que se puedan ejecutar actividades formativas implementando medios lúdicos tecnológicos (tangibles) y entretenidos para la persona. Existen varios desarrollos de juegos serios que son aplicados en varios campos, pero no existe una validación de ellos que permita ser orientados a la evaluación de funciones ejecutivas. Es por ello por lo que, en esta investigación se plantea el uso de una herramienta didáctica como los juegos serios, la cual permita evaluar las FE en niños a temprana edad. Conociendo la importancia que tiene las FE y su adecuado desarrollo, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Los juegos serios permiten evaluar las funciones ejecutivas en niños de edad escolar?

La virtualidad o la modalidad de enseñanza-aprendizaje basado en el acceso remoto sincrónico, generada por la situación vivida a la pandemia por COVID-19, ha hecho que esta modalidad haya empezado a ocupar gran tiempo de la cotidianidad, demandando recursos atencionales que deben ser mantenidos y también estimulados o desarrollados. Particularmente, los procesos atencionales y

de control inhibitorio son necesarios para el desarrollo de actividades relacionadas al aprendizaje. La evaluación efectiva, eficaz y pertinente de las FE es en la actualidad, un reto para la neuropsicología, esto dado por la multidimensionalidad de esta. Cada día se hace más importante poder realizar una evaluación precisa de las FE afectadas en cada paciente (Bausela Herreras, 2015).

Actualmente está inmerso en todos los campos, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), es por ello que aprovechar su potencial resulta importante en diferentes aplicaciones y estudios, un ejemplo desatado de esto son los juegos serios (Juan et al., 2017). El efecto y la influencia que tiene el juego en el aprendizaje y diversión se puede ver en los niños pequeños. (Morales et al., 2020), así, mientras la persona ejecuta el video juego, está dejando información clave importante para posterior procesamiento.

La naturaleza práctica y la interactividad permiten adquirir habilidades como hablar, leer y escribir. Mediante los juegos se puede llegar a influenciar el desarrollo de la personalidad y el mejoramiento de procesos psíquicos, lo que genera que el niño o el joven cuando crezca tome conciencia de situaciones en las que ha estado relacionado mediante el juego, pero que en la realidad toman mayor relevancia. El utilizar estos juegos serios, ayuda no solamente a que las funciones ejecutivas de la persona sean objeto de análisis, sino que permiten una terapia inmediata en su proceso cognitivo. Estas herramientas tecnológicas han demostrado que el desarrollo de habilidades físicas y cognitivas de los niños con diferentes necesidades especiales, obtienen una mejora debido a las novedosas estrategias que llevan a la motivación del aprendizaje no pasivo, incentivando la satisfacción personal por los logros alcanzados durante la interacción, esto dado en un entorno diferente al tradicional (Peñeñory B., 2019).

Personas con trastornos del espectro autista (TEA), son un grupo de afecciones diversas que afectan el desarrollo de las FE. Según la OMS (2021), aproximadamente 1 de cada 160 niños sufre de TEA, además se estima que también puede haber personas con discapacidades de índole intelectual que no saben que la tienen (Organización Mundial de la Salud, 2021). Teniendo en cuenta que los juegos serios han aparecido como herramientas lúdicas para procesos de enseñanza e intervención médica, surge como necesidad conocer los diferentes desarrollos de estos juegos para evaluación e intervención de funciones ejecutivas en niños de temprana edad y que, además, estén validados para dicho fin.

Metodología de búsqueda

El protocolo de análisis bibliométrico consistió en revisar los artículos que contenían la información para el estudio (relación de autores, bibliografía relacionada y que se pudieran descargar). El análisis bibliométrico fue realizado utilizando el software libre RStudio y su librería biblioshiny, utilizando el paquete bibliometrix, el cual permite ejecutar estudios bibliométricos desde 2 perspectivas:

1. Niveles de análisis: fuentes, autores, documentos.
2. Análisis estructurales: estructura conceptual, estructura intelectual y estructura social. Antes de iniciar con el análisis, se realizó la búsqueda en la base de datos Scopus. Para la búsqueda se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

1. El tema principal de estudio fue: Juegos serios y funciones ejecutivas, por lo que las palabras claves a incorporar en la ecuación de búsqueda fueron: "*serious games*" y "*executive functions*".

2. La búsqueda debía ser reciente (últimos 5 años).

3. Se seleccionaron sólo los archivos tipo

artículos y revisiones, dada la importancia de la búsqueda.

La búsqueda se realizó el 28 de octubre del 2022 a través de la siguiente ecuación de búsqueda (1):

```

1TITLE-ABS-KEY ("serious games"
AND "executive functions") AND
PUBYEAR > 2017 AND PUB-
YEAR < 2022 AND (LIMIT-TO
(DOCTYPE , "ar" ))
    
```

Nota: DOCTYPE "ar", significa documentos tipo artículo.

Con los registros obtenidos, se procedió a implementar 4 fases descritas a continuación:

Identificación.

La fase de identificación consistió en recopilar la información utilizada proveniente de la base de datos Scopus, en total la base de datos recogió 93 artículos que representan 60 revistas que trabajan a nivel mundial en las áreas de interés.

Filtración.

En la fase de filtración se realizó una revisión de las referencias bibliográficas, y aquellos documentos que no pudieran ser revisados para obtener información, eran descartados.

Elegibilidad.

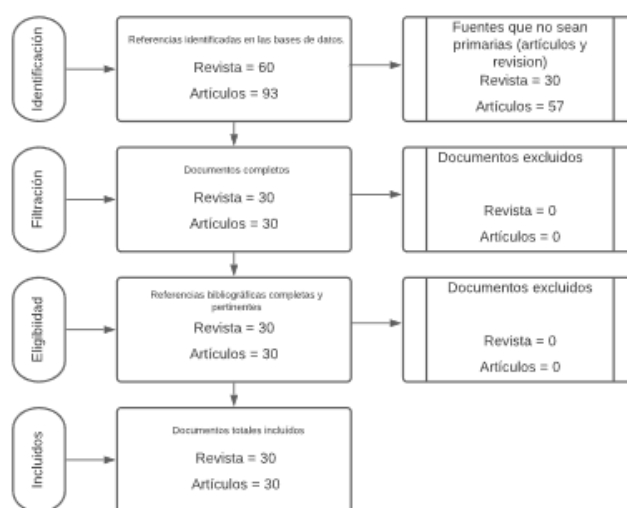
La fase de elegibilidad consistió en verificar la procedencia de las revistas, y que los artículos estuvieran relacionados a las temáticas de juegos serios y funciones ejecutivas.

Incluidos.

La fase de incluidos consistió en la construcción de la base de datos, luego se realizó un análisis bibliométrico descriptivo de los datos, aplicándoseles una serie de indicadores

bibliométricos. Este análisis está referido al número de trabajos científicos publicados, su distribución anual, productividad de los autores, índice de productividad de Lotka, colaboración científica, índice de cooperación y temática de investigación de los trabajos científicos. En la Figura 1 se observa el algoritmo de búsqueda aplicado en la revisión, dicho algoritmo resume las cantidades de documentos procesados en cada una de las etapas descritas anteriormente.

Figura 1. Algoritmo de búsqueda.



Fuente: Propia.

Acerca de los juegos serios

Se entiende por juegos serios, aquellos juegos cuyo propósito principal no consiste en entretener, divertir o disfrutar a partir de la actividad de jugar (Michael & Chen, 2006) (Rego et al., 2010). En este sentido, la diferencia entre los juegos y los juegos serios consiste en el objetivo para el que son diseñados. Particularmente, en el caso de los juegos serios, su objetivo principal, no es entretener. Probablemente su rol principal sea transportar un mensaje o input, como conocimiento o habilidades, o en general algún contenido al jugador.

De esta manera, cuando un individuo participa jugando juegos serios, se expone a un ambiente que le entrega un contenido que emana de un conocimiento o de una experiencia. Puede asumirse que los juegos serios cuentan con al menos tres componentes: a) Experiencia, b) entretenimiento y c) componentes multimedia. Lo anterior diferencia a los juegos serios, de las actividades de estimulación mediante entrenamiento, los juegos de computador y el deporte (Laamarti et al., 2014).

Los juegos serios han llegado a emplearse en diversos contextos tales como el aprendizaje en medios educativos, el entrenamiento militar, la salud, la motivación de pacientes frente a programas de rehabilitación y la comunicación interpersonal (Rego et al., 2010).

Este tipo de juegos pueden emerger de una combinación de diferentes herramientas multimedia como, por ejemplo, texto, elementos gráficos, animaciones, audio, elementos hápticos (Arnab et al., 2011), entre otros.

Para aproximarse a los elementos constitutivos de los juegos serios se deben considerar también aspectos como: 1) la modalidad (visual, auditiva y háptica); 2) el estilo de interacción (en interfaces tradicionales como teclado, mouse o Joystick, o usa interfaces inteligentes como la conocida interfaz cerebro computadora, la mirada, seguimiento de movimiento; o 3) datos adicionales como inputs de tipo biológico tales como los latidos del corazón, requiriendo de biosensores.

Otra variable relevante que debe tomarse en cuenta tiene que ver con el ambiente de aplicación (2D o 3D o mixto; Ambientes virtuales o reales, o una combinación de ambos; conocimiento de la ubicación actual del jugador, requerimiento de movilidad; requerimientos online (requiere de ser jugado en internet); presencia social (es un juego solitario o multijugador (Yim et al., 2008). ¿Tiene aspectos colaborativos?; área de aplicación (Laamarti et al., 2014).

Estudios que involucran juegos serios

Desde la perspectiva de la interfaz cerebro computadora, también se han reportado estudios en los que se desarrollan juegos acoplados a tecnología de registro electroencefalográfico (EEG) basado en el concepto de sensores para el neurofeedback mediante los que se pretende entrenar aspectos de la atención ejecutiva (Marín, 2018). Otros estudios han discutido acerca de la eficacia de los Juegos serios en la dimensión de la estimulación cognitiva para el caso de diferentes grupos de personas, como población infantil, adultos, adultos mayores y pacientes con determinadas enfermedades neurológicas o discapacidades (Ahmad Zaki et al., 2015).

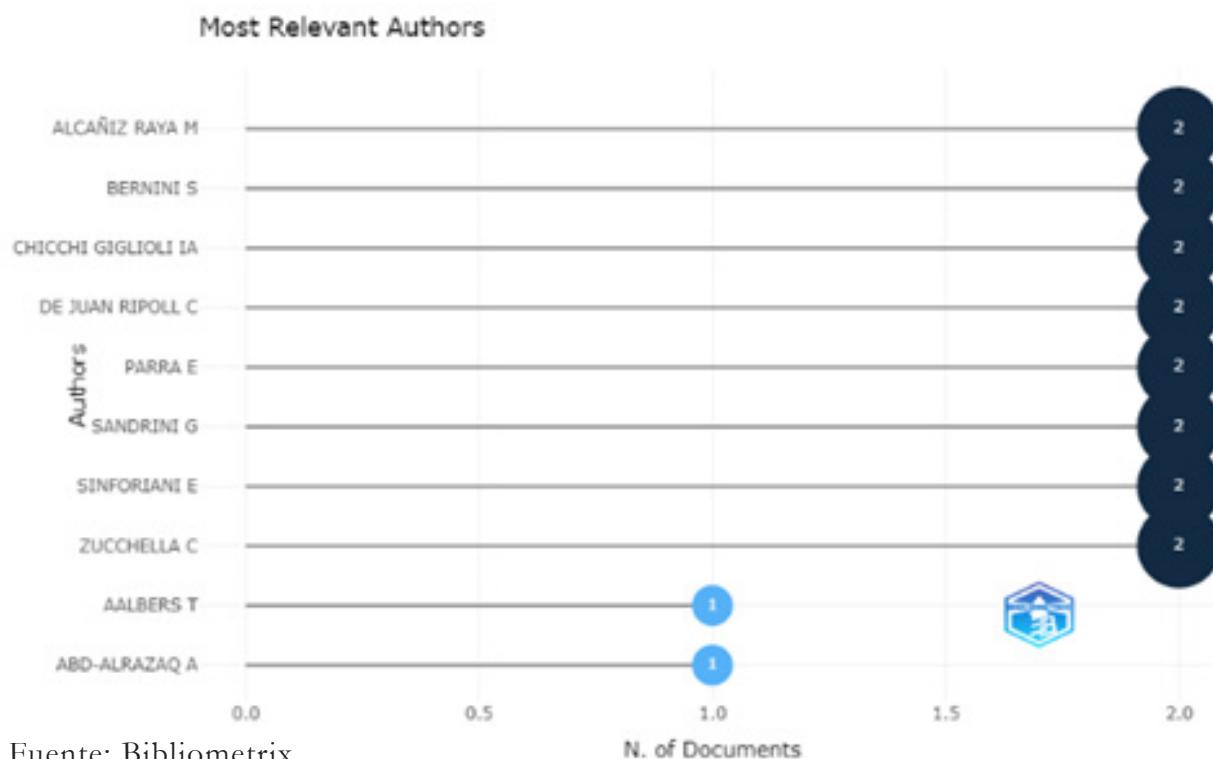
Por otro lado, también aquellos pacientes afectados por un ictus que requieren volver a aprender a realizar las actividades motoras básicas, se ha demostrado que se benefician de involucrarse en procesos de rehabilitación mediante intervenciones con juegos serios enfocados a favorecer el control de sus extremidades (Ku et al., 2018).

Smys (2019) desarrolló un sistema de juego de Realidad Virtual (RV) que integra señales electromiográficas (EMG) y captura de movimiento. Dicho sistema cuenta con sensores espaciales Yei-3 o Azure Kinect, el brazalete Myo y el pedal del timón de Saitek que proporcionan las entradas al sistema de captura de movimiento. La entrada del usuario se registra en esfuerzos del bíceps. Se utiliza un auricular HTC Vive VR que se sincroniza con los sensores para los controles de las secuencias de los videojuegos. El sistema se ha probado en 15 sujetos proporcionando un 96% de resultados que sugieren mayor precisión en el control motor por parte de los usuarios. Este tipo de avances pueden representar un innovador servicio de rehabilitación que articula procesos como la simulación y la terapia mental con la ayuda de un entorno de realidad virtual (RV) que ofrece un sistema interactivo personalizado de bajo coste y eficiente (S, 2019).

Chebaa et al. (2016) realizaron una investigación que pretendió determinar los principios de diseño de un grupo de juegos serios que combinan interacciones cognitivas y físicas en uno mismo. Esas medidas incluyeron variables como: Puntajes, tiempos de reacción, coordinación ojo mano, memoria de trabajo, concentración y control inhibitorio. Adicionalmente, incorporan un dispositivo de eye-tracker y un brazo robótico para recopilar datos asociados a procesos de rehabilitación (Chebaa et al., 2016).

Complementando el estado del arte anteriormente descrito, se hace uso de RStudio como herramienta de análisis bibliométrico. Basado en SCOPUS con la ecuación de búsqueda: [“serious games” AND “executive functions”], se filtraron los documentos que son tipo artículo y últimos 5 años, quedando así con 30 archivos. De estos archivos se puede determinar quiénes son los 10 autores más relevantes en el tema y que servirán como referentes en procesos de estudio, esto se observa en la Figura 2

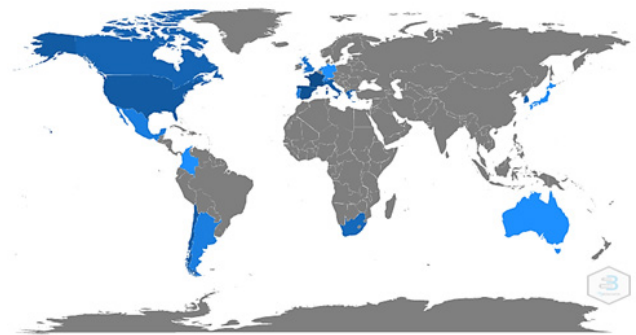
Figura 2: Autores más relevantes



Fuente: Bibliometrix

Los países de correspondencia son los que se observan en la Figura 3. Se puede inferir que este tema es muy tratado en norte américa, pero, aunque poca, se tiene investigación obre juegos serios y funciones ejecutivas en Colombia. Esto amplía las posibilidades para procesos de publicación científica.

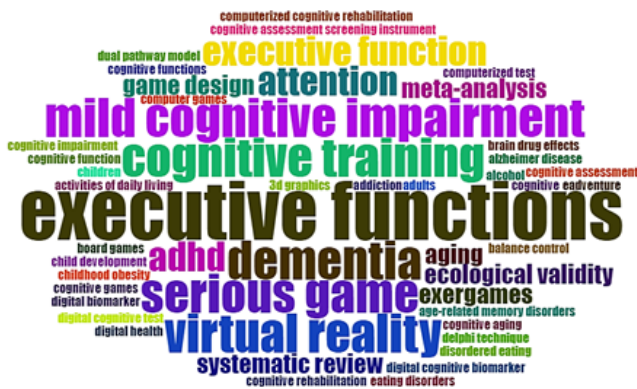
Figura 3: Países donde se publica referente al tema de investigación.



Fuente: Bibliometrix

Para un análisis del tema y posibles subtemas que sirvan de apoyo en la investigación, se tiene en la Figura 4, la nube de palabras que reúne los conocimientos del tema en investigación. Estas palabras son organizadas a medida que aparecen como palabras claves en los documentos y son más grandes la que tienen mayor participación.

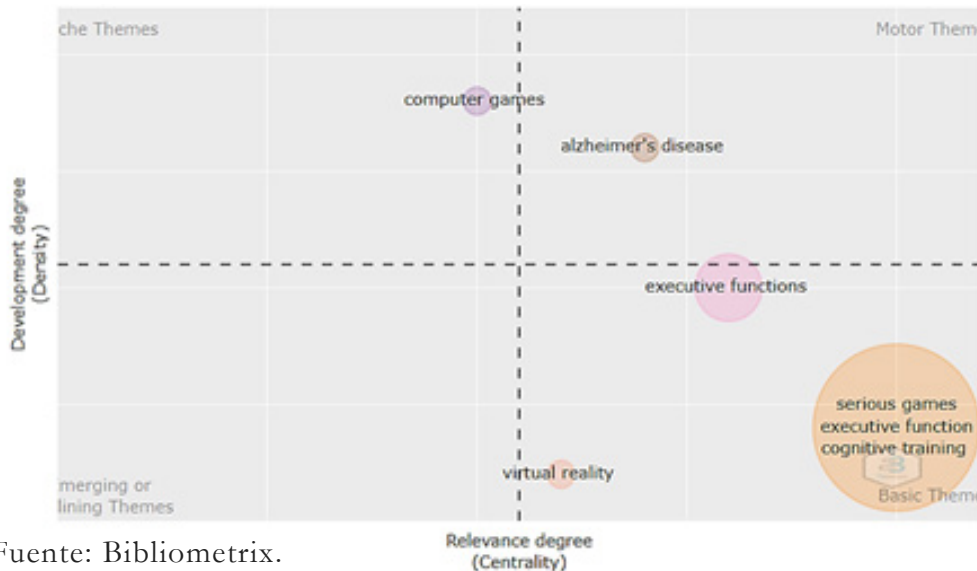
Figura 4: Nube de palabras de la investigación



Fuente: Bibliometrix.

La Figura 5 muestra en su primer cuadrante los temas que son importantes, los temas “motor”; el cuadrante 2 muestra los temas que son importantes, pero en menor magnitud; el cuadrante 3 aunque vacío en este caso muestra los temas que están en declive y el 4 cuadrante organiza los temas que son transversales a toda la investigación.

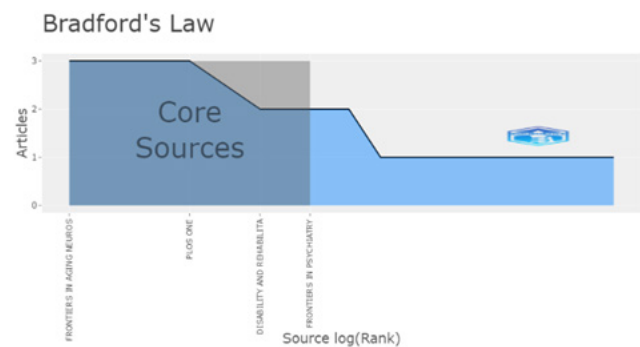
Figura 5: Mapa temático



Fuente: Bibliometrix.

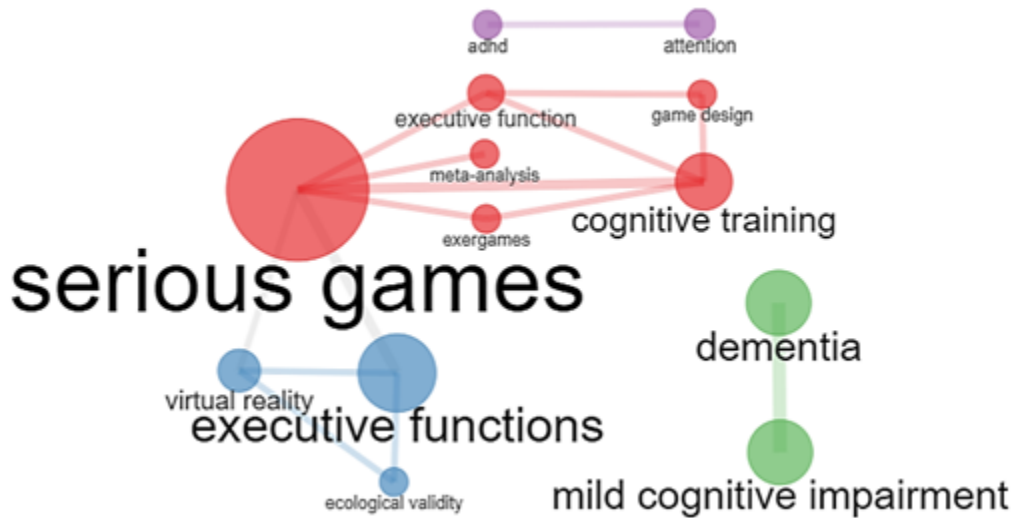
El objetivo de la investigación es encontrar juegos serios que se apliquen para evaluar o intervenir las funciones ejecutivas en niños de edad escolar. Sin embargo, se prioriza aquellos juegos que estén validados. En la Figura 6, se observa el índice de Bradford. Dicho índice o factor, permite estimar la disminución exponencial de rendimiento (decreciente) de ampliar la búsqueda de las referencias en las revistas científicas.

Figura 6. Índice de Bradford



Fuente: Bibliometrix.

Figura 7: Red de co-ocurrencia



Fuente: Bibliometrix.

Tabla 1: Juegos serios desarrollados para evaluación de funciones ejecutivas.

En la Tabla 1, se presentan los desarrollos de juegos serios que diferentes autores han aplicado como evaluación o terapias en las funciones ejecutivas en niños de edad escolar. Dicha tabla muestra algunas características importantes de dichos juegos, así como la metodología implementada en cada uno.

Tabla 1: Juegos serios desarrollados para evaluación de funciones ejecutivas.

Nombre del juego serio	Evalúa o Interviene	¿Qué software implementó para el desarrollo del juego?	Edad de los pacientes	Metodología implementada	¿Está validado?
"JeStiMulE" (Juego educativo para la estimulación multisensorial (Elhaddadi et al., 2021)	INTERVIENE	Presentación de diferentes pruebas psicológicas.	6 – 14 años (32 niños adolescentes)	El objetivo de este estudio fue investigar la eficacia del juego serio JESTIMULE para remediar los déficits de reconocimiento de las expresiones faciales emocionales (EFE) en niños autistas. Los participantes recibieron dos sesiones de JeStiMulE de una hora a la semana durante cuatro semanas. Se recogieron los datos del juego de cada participante.	NO
Antónimos: Un Juego Serio para niños con TDAH (Crepaldi et al., 2020)	INTERVIENE	C++	8 - 11 años (30 niños)	Juego implementado para medir las habilidades de inhibición en los niños. El protocolo incluía tres sesiones individuales para cada niño. Los niños realizaban las tareas en el colegio en una sala tranquila por la mañana con la presencia de un psicólogo. Todos los niños jugaron todos los niveles, pero en un tiempo ligeramente diferente, en función de los errores y la velocidad de ejecución. El tiempo total, sin embargo, varió en un rango no muy amplio, para un total de 45min para cada sección.	NO
Braingame Brian Crepaldi et al., 2020)	INTERVIENE	JAVA	6 – 12 años (25 niños)	Entrenamiento de la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva para niños con un trastorno del espectro autista: un ensayo controlado aleatorio. Mejora del funcionamiento ejecutivo en niños con TDAH: Entrenamiento de múltiples funciones ejecutivas en el contexto de un juego de ordenador.	NO
GAME Crepaldi et al., 2020)	EVALUACIÓN	C++	8-16 años (30 niños)	Los elementos del juego mejoran el rendimiento en una tarea de entrenamiento de la memoria de trabajo	NO

Fuente. Elaboración propia

Conclusiones

Existen diferentes desarrollos de juegos serios para evaluación de funciones ejecutivas, pero estos no están validados, es decir, no cumplen con una metodología o estándar que permita repetir ante cualquier población dicho juego. El desarrollo de esos juegos se ha dado en mayor proporción en Norteamérica, países donde la mayoría de autoría son de documento único, es decir cada autor produce en promedio 1 artículo. En Colombia la producción es baja, lo que abre oportunidades para explorar el tema y ejecutar proyectos en pro de obtener resultados con pacientes con dificultades en sus funciones ejecutivas.

Dentro de los temas emergentes, se tiene la realidad virtual, tema que podría potencializar los resultados obtenidos con los pacientes, ya que una inmersión con las gafas de realidad virtual estimula otras partes del cerebro y se podría tener mejoras significativas.

Los metaanálisis son destacados dentro de las metodologías implementadas en las distintas investigaciones dado que son un conjunto de herramientas estadísticas útiles para sintetizar los datos de los resultados de la jugabilidad de los pacientes, por ello se puede aplicar métodos de machine learning y entrenar una máquina para tomar decisiones sobre la mejora o no de las funciones ejecutivas de una persona.

Referencias

Ahmad Zaki, N. A., Tengku Wook, T. S. M. T. W., & Ahmad, K. (2015). *Analysis and classification of serious games for cognitive stimulation*. 612–617. <https://doi.org/10.1109/I-CEEI.2015.7352572>

Arnab, S., Petridis, P., & Dunwell, I. (2011). *Serious Games and Edutainment Applications*. *Serious Games and Edutainment Applications*, October. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9>

Bausela Herreras, E. (2015). *FUNCIONES EJECUTIVAS: NOCIONES DEL DESARROLLO DESDE UNA PERSPECTIVA NEUROPSICOLÓGICA*. *Acción Psicológica*, 11(1), 21. <https://doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>

Chebaa, B., Lioulemes, A., Abujelala, M., Ebert, D., Phan, S., Becker, E., & Makedon, F. (2016). *Multimodal analysis of serious games for cognitive and physiological assessment*. *ACM International Conference Proceeding Series*, 29-June-20(July). <https://doi.org/10.1145/2910674.2935833>

Crepaldi, M., Colombo, V., Mottura, S., Baldassini, D., Sacco, M., Cancer, A., & Antonietti, A. (2020). *The Use of a Serious Game to Assess Inhibition Mechanisms in Children*. 2(August), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.00034>

Delgado-Mejía, I. D., & Etchepareborda, M. C. (2013). *Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento*. *Revista de Neurología*, 57(SUPPL.1), 95–103. <https://doi.org/10.33588/rn.57s01.2013236>

Elhaddadi, M., Latifi, M., & Ahami, A. O. T. (2021). *SERIOUS GAMES TO TEACH EMOTION RECOGNITION TO CHILDREN WITH (ASD)*. January. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.7569>

Juan, M., Saltos, G., & Burgo, B. (2017). *Los Juegos Serios y su influencia en el uso responsable de energía y cuidado del medio ambiente*. *Universidad y Sociedad*, 129–136. <http://rus.ucf.edu.cu/>

Korzeniowski, C. (2018). *Las funciones ejecutivas en el estudiante: Su comprensión e implementación desde el salón de clases*. *Dirección General de Escuelas*. <https://www.mendoza.edu.ar>

Ku, J., Lim, T., Han, Y., & Kang, Y. J. (2018). *Mobile Game Induces Active Engagement on Neuro-muscular Electrical Stimulation Training in Patients with Stroke*. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 21(8), 504–510. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0045>

- Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). *An overview of serious games*. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014(October). <https://doi.org/10.1155/2014/358152>
- Marín, V. (2018). *Videogames to curriculum development in primary level*. *Revista de Gestión de La Innovación En Educación Superior REGIES*, 3, 13–37.
- Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*.
- Morales, M. E., Cardona-Valencia, D., Castañeda-Gómez, E., Uribe-Ortiz, A. M., & Ríos-Gallego, P. A. (2020). *Aplicación Del Juego Serio En Programas De Ciencias Económicas: Tendencias Y Desafíos*. *Panorama*, 14(27), 131–145. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i27.1526>
- Organización Mundial de la Salud, O. (2021, June 1). *Trastornos del espectro autista*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Peñeñory B., V. M. (2019). *Metodología para el diseño de juegos serios que usen objetos tangibles para la rehabilitación psicomotriz de niños con discapacidad auditiva*. Universidad del Cauca.
- Rego, P. A., Moreira, P. M., & Reis, L. P. (2010). *Serious games for rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy*. *5th Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, 1–6.
- S, S. (2019). *Virtual Reality Gaming Technology for Mental Stimulation and Therapy*. *Journal of Information Technology and Digital World*, 01(01), 19–26. <https://doi.org/10.36548/jitd-w.2019.1.003>
- Vilches Antão, D. G. (2014). *Juegos serios, evaluación de tecnologías y ámbitos de aplicación*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/40330>
- Yim, J., Qiu, E., & Graham, T. C. N. (2008). *Experience in the design and development of a game based on head-tracking input*. *ACM Future Play 2008 International Academic Conference on the Future of Game Design and Technology, Future Play: Research, Play, Share, November 2008*, 236–239. <https://doi.org/10.1145/1496984.1497033>