

Lenguaje no verbal de videojuegos y Memoria Operativa

Antonio José Trujillo Castro ⁸
Jessica Jizeth González Castro ⁹
Yeison Camilo Conde González ¹⁰

Resumen

La memoria operativa es un proceso cognitivo que se destaca básicamente por memorizar y procesar información, esta capacidad es atribuida a las características biológicas del cerebro humano y es una habilidad usualmente empleada por el individuo cuando se enfrenta a situaciones que le exigen recordar, interpretar y buscar soluciones a problemas específicos. Tal es el caso de la lectura, pues generalmente representa dificultades de comprensión que sólo podrán ser superadas con la práctica y la estimulación de la memoria operativa. Por consiguiente, tanto el lenguaje verbal como no verbal que aparece en videojuegos como los de formato aplicación para celulares inteligentes, exigen niveles de comprensión lectora que, al ser alcanzados por el individuo, hacen que estos videojuegos puedan ser una herramienta clave para el desarrollo y entrenamiento de la memoria operativa.

Palabras claves: Memoria operativa, comprensión lectora, gamificación, lenguaje no verbal.

Introducción

En el presente texto se desarrollarán conceptos y planteamientos que han llevado a los autores a considerar que la memoria operativa puede ser desa-

rollada a través de juegos digitales, puesto que el cerebro es el órgano encargado de dirigir los procesos cognitivos que le permiten al ser humano memorizar, comprender, analizar e interactuar (comunicarse) con su ambiente y con los elementos situados en él, tal como debe hacer en los ambientes digitales de los video juegos.

En particular, la memoria operativa es un proceso cognitivo fundamental en todas las etapas y áreas de aprendizaje, dado que participa en situaciones de planificación y resolución de problemas. A menudo, estas circunstancias son las que enfrentan individuos en formación, en vista de que los entornos educativos siempre los incentivan a realizar lecturas comprensivas y críticas tanto de textos como de contextos, y con ello los remiten tanto a la lectura verbal como no verbal.

Sin embargo, los estudiantes también son jugadores y en general *gamers*, que se divierten por medio de recursos tecnológicos como lo son las aplicaciones de celulares inteligentes, sobre todo aquellas que son videojuegos, y estas a su vez requieren para su logro o victoria que el jugador realice procesos cognitivos de memoria operativa¹¹ (MO) como lo son la comprensión de lectura y en especial de lenguaje no verbal.

⁸Estudiante de la Maestría en Pedagogía y Mediaciones Tecnológicas de la Universidad del Tolima. Licenciado en Lengua Castellana y Literatura de la misma institución. Correo: ajtrujilloc@ut.edu.co

⁹Estudiante de la Maestría en Pedagogía y Mediaciones Tecnológicas de la Universidad del Tolima. Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Correo: jjgonzalezc@ut.edu.co

¹⁰Docente catedrático Universidad del Tolima y estudiante de la Maestría en Pedagogía y Mediaciones Tecnológicas de la misma institución. Comunicador Social – Periodista. Correo: yccondeg@ut.edu.co

La MO y los videojuegos desde el punto de vista biológico

El proceso de aprendizaje está estrechamente ligado a la memoria, el cual desarrolla cambios en el comportamiento y pensamiento de los individuos, este gran desenlace se lo atribuimos al cerebro que interactúa con el resto del cuerpo, por medio de la médula espinal y el sistema nervioso desarrollando procesos químicos que permiten el funcionamiento del cuerpo humano, haciendo que nuestro cerebro intervenga en funciones que permiten que nos comuniquemos con el medio que nos rodea para que podamos recoger información y así construir la memoria.

El cerebro humano es un órgano biológico y social que se encarga de todas las funciones y procesos relacionados con el pensamiento, la intuición, la imaginación, la lúdica, la acción, la escritura, la emoción, la conciencia e infinidad de procesos que, gracias a la capacidad que posee el cerebro para cambiar respondiendo a las modificaciones del entorno, puede modificar las conexiones entre neuronas, la red de capilares que le proporcionan oxígeno y nutrientes para poder producir nuevas neuronas, todo ello, durante la vida de la persona (Velásquez, B. M., de Cleves, N. R., & Calle, M. G. 2009).

Así pues, la información que obtenemos ingresa a nuestro cerebro a través de los órganos de los sentidos grabándose en la sinapsis, esta se conoce como la comunicación entre neuronas que permite la creación de un recuerdo. Cuando son de utilidad nuestro cerebro recurre a ellos para resolver dificultades o tareas, por ejemplo, si nos presentan una persona que indica su nombre y el lugar donde trabaja, el cerebro graba esta información y cuando es requerida podemos recordar el lugar de trabajo y el nombre de la persona o viceversa el nombre y su lugar de trabajo.

Ahora bien, en el desarrollo de la memoria se da lugar a dos estrategias cognitivas, una de ellas da lugar a la memoria implícita, un tipo de memoria inconsciente y rígida, que difícilmente se expresa en situaciones diferentes a la original. Es una memoria de hábitos que radica en las mismas regiones cerebrales que procesan la información sensorial y motora, principalmente la neocorteza y los llamados ganglios basales. La otra estrategia cognitiva origina la memoria explícita o declarativa, una memoria consciente y flexible que puede expresarse en situaciones y contextos variados, diferentes a los del aprendizaje original. Es una memoria de carácter relacional, dependiente de la región del cerebro conocida como sistema hipocampal y basada en información almacenada en la corteza y otras regiones cerebrales (Morgado Bernal, I. 2005).

De ahí que la memoria operativa es necesaria para el desarrollo del razonamiento y los procesos cognitivos, esta depende de la corteza prefrontal, región del cerebro implicada en los aspectos temporales y en la sintaxis (composición coherente) de los episodios de memoria. Es por eso que la neurociencia refiere a los mecanismos del cerebro para demostrar que el aprendizaje es mucho más efectivo, cuando una persona interactúa con los videojuegos, ya que activa el transmisor de la dopamina liberando cantidades de una profunda satisfacción, proporcionando la transmisión de información entre el hipocampo y la corteza prefrontal, promoviendo la memoria de trabajo.

Los estudios de la actividad cerebral realizados mediante neuroimagen demuestran que otros elementos de la amígdala como el hipocampo, el resto del sistema límbico, la medición de la dopamina y otros transmisores químicos durante el proceso de aprendizaje, tienen un impacto positivo en la transmisión y almacenamiento de la información en el cerebro, cuando los sujetos objeto de estudio se encuentran cómodos, con bajo estrés, con autoconfianza y sentimientos positivos. Además, permiten el aprendizaje por descubrimiento, lo que libera do-

pamina en el cerebro y consolida la memoria relacional, siendo los sujetos más propensos a recordar y entender los nuevos aprendizajes por el hecho de haberlos conseguido por sí mismos. En este caso se aumenta la motivación y disminuye el estrés, pues los errores no condicionan el desarrollo de la actividad al tener la ocasión de volver a intentarlo, hasta conseguir la superación de los retos propuestos (Perris, F. J. S., & Ros, C. R. 2017).

La MO y los videojuegos desde el punto de vista académico

Las aplicaciones son herramientas para facilitar ciertas tareas complejas y hacer más práctica la experiencia informática de las personas, cumpliendo una función específica, la cual es pensada para que sea de uso común; como por ejemplo en la educación, hoy en día se cuenta con acceso al celular, computador, tableta, relojes inteligentes (entre otros), los cuales cuentan con aplicaciones o la posibilidad de instalarlas desde diferentes compañías.

El integrar las apps en el diario vivir permite que se desarrolle el aprendizaje en cualquier contexto, donde las barreras del tiempo y el espacio no existen. Estas suelen contar con un importante componente lúdico, integrando la dinámica del juego y estímulo para conseguir los objetivos de aprendizaje. Las aplicaciones educativas permiten crear un entorno de aprendizaje más personificado, fomentando el aprendizaje auto-dirigido, al igual que el desarrollo de nuevas habilidades o conocimientos, para que se adquiera un aprendizaje más vivencial y por lo tanto más memorable.

Si bien, se puede definir la memoria operativa como un sistema que mantiene y manipula temporalmente la información, por lo que interviene en la realización de importantes tareas cognitivas, tales como la comprensión del lenguaje, la lectura, el pensamiento, etc. (López, 2013). Son muchos los autores que, a través de sus investigaciones, han tratado la relación existente entre la memoria de trabajo y determinadas funciones cognitivas, señalando que la memoria operativa participa de forma

significativa en el razonamiento la planificación o la toma de decisiones.

De modo que los componentes de la memoria de trabajo permiten la ejecución central realizando funciones desde la atención, cuyo fin es utilizar la información obtenida para dirigirla a la resolución de problemas. Estos componentes hacen un repaso articulado de la memoria que puede ser sobre lo verbal o icónico. La retención de la información es uno de los objetivos más lentos y de carácter más importante, sobre ello Redolar Ripoll, D. (2014) establece dos tipos de memoria de trabajo:

Memoria de trabajo verbal. Este tipo de memoria ha sido ampliamente estudiado debido a la importancia que posee para la comprensión y producción del lenguaje. Según el modelo propuesto por Baddeley, la manipulación y mantenimiento de este tipo de información estaría relacionada con el bucle fonológico, estrechamente ligado a la corteza temporal izquierda, en concreto, al área de Wernicke y Broca. Memoria de trabajo visual. Por otro lado, la memoria de trabajo visual se relacionaría con el procesamiento de información espacial. En concreto, la manipulación y mantenimiento de este tipo de información estaría relacionada con lo que Baddeley denominó agenda visoespacial, estrechamente ligada a la corteza prefrontal dorsal. (p. 153)

Siendo así, es viable deducir que los videojuegos desarrollan la necesidad de aprender, memorizar, explorar, la información para que el jugador avance, permitiendo así que se dé un entorno estimulante generando emociones como alegría, tristeza, empatía, éxito y frustración. Y también es oportuno decir que estas experiencias permiten recordar y memorizar procesos, desarrollando la motivación por el juego, el aprendizaje y su progreso. Sin embargo, se deben establecer parámetros para que tenga un buen desarrollo durante la actividad establecida: identificar el video juego, sus parámetros y características, saber cuáles son los objetivos y los fines que se quieren lograr, con la intención de desarrollar la memoria operativa.

Ya para culminar este apartado, cabe resaltar que no solamente los videojuegos permiten el aprendizaje y el desarrollo de la memoria de trabajo si no que a su vez se ve reflejado el desarrollo de emociones, lo que nos permite mostrarnos y desempeñarnos como seres humanos. Se debe buscar fortalecer esa parte emocional para que cada individuo aumente su autoestima y así mismo se vea un incremento en su memoria.

Relación entre MO y comprensión lectora

La Memoria Operativa al ser un proceso de razonamiento y análisis está sumamente vinculado con el proceso de lectura, entendiendo la lectura no como un mero acto de decodificación de grafemas, sino además como un proceso de comprensión e interpretación de la semántica que denota el texto que es leído. A partir de esta postura, los investigadores han dejado de pensar en la lectura como una capacidad memorística, donde el lector demostraba una “buena comprensión” al repetir literalmente el contenido del documento que leía, así lo demuestra Johnston al expresar que, “no consideramos que los lectores han comprendido un texto si sólo son capaces de repetir de memoria sus elementos” (Johnston, 1989, como se citó en Cousillas, 2000).

A razón de ello, si bien la memoria es necesaria para recordar contenidos de una lectura, no es lo más importante ya que la comprensión lectora es entendida ahora como una habilidad interpretativa en la que el lector se sumerge en el texto¹² para reflexionar a partir de las concepciones que éste le suscite, para cuestionarse a sí mismo, al documento que lee y para relacionar sus ideas con las propuestas en el material que aborda. Al respecto Cousillas (2000) plantea que la comprensión lectora es la habilidad de poder extraer conceptos o ideas tanto literales como otras que pueden ser sobrentendidas de un texto. Por lo tanto, la comprensión de lectura es una habilidad cognitiva compleja que requiere entrenamiento o práctica por parte del individuo, para que posibilite el desarrollo de esta capacidad y avance

en su madurez lectora y con ello podrá alcanzar una mayor profundidad en la interpretación.

No obstante, una destacable comprensión lectora va un poco más allá, es decir, el lector llega a un nivel de apropiación de los elementos del documento, en el que es capaz de plantear y proponer ideas nuevas que vinculen al texto, con otros escritos o incluso con su realidad y experiencias de vida, de tal forma que la comprensión lectora “supone la construcción de una representación global del significado del texto a distintos niveles, y se produce como resultado de la integración entre el texto y los conocimientos aportados por el lector” (Gárate, Gutiérrez, Madruga, Elosúa y Luque, 2002, p. 54).

En consecuencia, a lo largo de la historia de la educación se han establecido diferentes criterios para definir los distintos niveles de lectura. En el caso particular de Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) actualmente reconoce tres niveles de lectura; literal, inferencial y crítica intertextual. Este último es el más complejo, puesto que allí el lector demuestra una amplia y profunda comprensión de la obra, dado que “este es un nivel de valoración que exige tomar posición crítica y poner al texto en relación con otros textos u otras situaciones y contextos.” (MEN, 2017, p. 2)

Es precisamente este nivel de lectura en el que más se pueden estimular entre sí la comprensión y la memoria operativa, en vista de que el individuo es incentivado a realizar remembranza tanto de los elementos que componen al material que lee (memoria a corto plazo) como a evocar sus otras lecturas y su historia de vida (memoria a largo plazo), de modo que descubra entre estas relaciones convergencias de tipo cultural, argumentativa, emocional y demás, que le permitan elaborar significados a través de un procesamiento cognitivo de la información.

La comprensión lectora en los videojuegos como reto para la MO

Si se tiene en cuenta que los videojuegos exigen al jugador, la adquisición de habilidades, destrezas y conocimientos para entender las mecánicas del mismo, lo más común es que el jugador se enfrente a situaciones que retan su comprensión y su lógica, y una de las opciones más empleadas por los programadores de videojuegos, son las preguntas de múltiple opción, donde la toma de una decisión puede desembocar en algo positivo o negativo. Cuando ello ocurre el jugador tiene que leer el contexto de la situación a la que se enfrenta, lo que dispara múltiples posibilidades de respuesta (consecuencia) en la mente del jugador, que simultáneamente estará evaluando las opciones más acertadas y determinará aquella que considere más viable para proceder con el juego.

En la anterior situación, la MO es prácticamente uno de los procesos cognitivos que más entra a participar, dado que una pregunta de opción múltiple es una forma de retar la memoria, comprensión y capacidad de resolución de problemas. No hay que olvidar que la MO según Smith y Kosslyn (2008) es “una de las facultades mentales más importantes, básica para capacidades cognitivas tales como planificación, resolución de problemas y razonamiento.” (p. 250). Por consiguiente, entender la comprensión lectora como un proceso que va desde la lectura interpretativa de un texto, hasta la lectura analítica del contexto de un videojuego donde el jugador debe tomar la mejor decisión para resolver un problema, es una actividad que reta a la MO y por ende al nivel de lectura del jugador.

La comprensión lectora de lenguaje no verbal en los videojuegos

Vale precisar que la lectura no sólo consiste en la comprensión del lenguaje verbal (voz y escritura), sino que también incluye la interpretación de los sistemas simbólicos, es decir, el lenguaje no verbal (gestos, imágenes, sonidos). Cuando un individuo tiene la posibilidad de decodificar un texto, película

o videojuego que articule ambas modalidades, su capacidad y profundidad de comprensión lectora se amplía.

En relación con el lenguaje no verbal, el semiólogo Roland Barthes (1974) señala tres niveles de lectura que explica mediante la publicidad, él precisa inicialmente el mensaje lingüístico que se puede entender como el lenguaje verbal, luego considera que las imágenes que acompañan y complementan la semántica de lo lingüístico tienen 2 tipos de mensajes icónicos, el primero es el explícito o denotado que se compone de los elementos que conforman la imagen, y el segundo es el mensaje oculto o denominado connotado, que está determinado en sus significados por la cultura. De modo que el lector basará su decodificación icónica en función de la sociedad a la que pertenece y de los saberes que ha adquirido en ella, y estos tres mensajes según el autor, conllevan a que el individuo tenga una mejor comprensión y sienta interés por lo que observa.

Ahora bien, si los videojuegos también contienen los mensajes de la publicidad, es posible sugerir que estos permiten al lector una mayor comprensión y nuevamente lo remiten a procesos cognitivos, pues para interpretar o decodificar imágenes debe recurrir a su memoria operativa tanto de corto como de largo plazo. Y en especial, porque dentro de los componentes de la MO según el modelo de Baddeley que explica Santos (2015), hay un componente llamado agenda visio-espacial, que se especializa en memorizar, producir y manipular imágenes usando un código pictórico y espacial con el que procesa formas y elementos visuales, que luego serán empleados en las situaciones usuales de la MO, como, por ejemplo, en la comprensión de lectura no verbal de un videojuego.

Algo semejante ocurre con otro de los componentes de la MO, que también se puede adjudicar a la interpretación de lenguaje no verbal de un videojuego, en este caso desde lo auditivo pues se trata del denominado bucle fonológico, el cual “juega un papel muy importante en el aprendizaje de la lectura, la comprensión del lenguaje y la adquisición del

vocabulario” (Santos, 2015, p. 23). No obstante, estos componentes funcionan eficazmente debido a un tercero, que Baddeley estableció como el ejecutivo central, que se encarga de dirigir la información receptada por los otros componentes y coordina sus capacidades para dar respuesta óptima a situaciones que lo requieran.

Así pues, la comprensión lectora ya sea de texto, imágenes y/o sonidos es una habilidad que se desarrolla en la medida en que se fortalece y enriquece la memoria operativa, y más aún cuando tiene un fin específico como el de resolver problemas, así como sucede en las diversas situaciones que plantean los escenarios de gamificación.

Algunas intervenciones entre MO y videojuegos

Desde este último apartado, queremos relacionar algunas investigaciones desarrolladas a diferentes edades y contextos. Nos interesa resaltar cómo “... los videojuegos afectan a algunas capacidades cognitivas del cerebro y son relevantes para encontrar en ellos bases primitivas del aprendizaje que explotar en entornos educativos de todos los niveles” (Carvajal Garrido, 2014), para este caso fortalecer y entrenar la memoria operativa o de trabajo utilizando aplicaciones del tipo videojuegos.

Pilar Toril (2015) aplica un entrenamiento con videojuegos destinado a adultos mayores sanos, seleccionando a dos grupos de adultos mayores con características similares. A ambos grupos se les aplicó entrenamiento en videojuegos durante 15 horas, con un tiempo de exposición entre 7 y 8 semanas. Entre los resultados finales, se hace notable que los adultos mayores mejoraron su interacción y jugabilidad con los videojuegos con el pasar de las semanas del estudio. Además, los participantes a pesar de sus edades avanzadas presentaban plasticidad cerebral. De modo que los videojuegos demostraron ser una buena estrategia de aplicación o intervención para potenciar la memoria de trabajo viso-espacial, incluso permaneciendo sus efectos en meses posteriores (de acuerdo al estudio, hasta 6 meses).

En cuanto a Jiménez & Diez-Martínez (2018), deciden hacer un análisis de 20 aplicaciones para identificar si estas pueden ayudar a desarrollar funciones cognitivas en estudiantes de primaria desde la lectoescritura. Entre las aplicaciones analizadas, pocas estaban enfocadas al desarrollo de la lectoescritura y se seleccionaron a partir de los criterios “en español” y “versión gratuita”, que motiven a generar acciones y tareas enfocadas a aprender y leer en español, así la aplicación no esté diseñada para tal fin y que tenga libre acceso al usuario. En total fueron 20 las aplicaciones seleccionadas para el análisis. Los resultados obtenidos de esta investigación confirman que sí es posible con las 20 aplicaciones aprender lectura y escritura en español, a pesar que la mayoría de las aplicaciones no fueran creadas con esta intención. Sin embargo, las autoras dejan claro que el proceso es más efectivo y significativo, si hay una persona de apoyo que esta alfabetizada y supervise el proceso de aprendizaje de quien utilice cualquier aplicación.

Por otro lado, las autoras Núñez & Herrera (2020) diseñan, aplican y evalúan una herramienta pedagógica (tipo juego didáctico) para fortalecer los Derechos Básicos de Aprendizaje en la asignatura Ciencias Naturales en el grado sexto y las funciones cognitivas de atención y memoria de trabajo. El total de participantes que intervienen en el estudio es de 39 estudiantes de una institución educativa en el sector urbano en Mosquera, Cundinamarca – Colombia. Desde esta área de formación, se usan muchos conceptos que requieren ser memorizados por el estudiante para un uso a futuro, es por esto que el diseño pedagógico del juego se enfocó al tema de la célula.

Esta intervención no solamente aportó a la creación del juego, también se obtuvo el juego nombrado “Roberto Hooke” que puede ser usado en computadores de escritorio o dispositivos móviles sin requerir conexión a internet, lo cual permitió que los docentes reconocieran la necesidad de implementar en sus clases herramientas TIC para fortalecer la atención y la memoria de trabajo en sus estudiantes. Por lo anterior, se sugiere que los docentes

busquen estrategias creativas e innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en sus cursos.

Por parte de México, Carlos Mata (2020) desarrolló un trabajo de investigación para determinar el efecto de los videojuegos en jugadores desde la memoria operativa y la velocidad de procesamiento. Los participantes de este estudio (36 en total) comprendían edades entre 20 y 30 años, clasificándolos en dos grupos: jugadores avanzados y ocasionales. A partir de una prueba psicométrica que incluía en su evaluación la MO denominada Escala de Wechsler de Inteligencia para adultos IV, se requería conocer si existen diferencias entre ambos grupos de jugadores al momento de interactuar con los juegos ETR (Estrategia en Tiempo Real).

Estas pruebas se aplicaron al principio de cada sesión, pero no mostraron diferencias relevantes al analizar la MO en ambos grupos. Sin embargo, el estudio determina que "... el impacto de juego recae en la necesidad que tiene el *Gamer* en actualizar y manipular la información visual más que en retenerla por espacios prolongados" (2020, p. 46), utilizando la información adquirida mediante la lectura verbal y no verbal (para el caso visuoespacial) en momentos determinados y suprimiendo la que no es necesaria almacenar a largo plazo, por los cambios constantes en la narrativa del juego.

Conclusiones

Se ha considerado a los videojuegos no como enemigos acérrimos de los procesos de aprendizaje, se están volcando diferentes disciplinas (entre esas las ciencias de la educación) en incorporar estas creaciones electrónicas en el aula, para mejorar los aprendizajes de estudiantes, al suponer desafíos y recompensas durante el desarrollo y cumplimiento de metas/logros de estos juegos.

Se sugiere como parte de este texto, que los diseñadores y estudios creativos que diseñan videojuegos y aplicaciones, tengan en cuenta entre sus públicos objetivos a los diferentes rangos generacionales (en

especial adultos mayores), creando videojuegos que además de entretener y permitan ocupar el tiempo, entrenen las funciones ejecutivas y en especial la MO.

A pesar que la mayoría de las aplicaciones de juegos se orienten a otros objetivos (comerciales, de entretenimiento, etc.) no deben descartarse inmediatamente como posibles recursos utilizados para mejorar la comprensión lectora y con ello el aprendizaje, ya que, al conocer estas aplicaciones, se puede generar una integración de la aplicación a las aulas convirtiéndola en una herramienta útil para el desarrollo de una temática en particular y potenciar las funciones cognitivas.

Los estudios relacionados confirman que sí se puede desarrollar y entrenar la MO a partir de las lecturas de lenguaje verbal y no verbal que deben realizar los individuos en los videojuegos, pero para que existan avances significativos, se requiere de una exposición constante de los jugadores a estas aplicaciones. Esto va también asociado, a las edades de los jugadores y si estos presentan alguna condición en su salud que requiera de una estrategia diferente al tipo de actividad encaminada a fortalecer la memoria operativa o de trabajo.

Referencias bibliográficas

Barthes, R. (1974). *Retórica de la imagen* Roland Barthes. La semiología, Buenos Aires: Tiempo Contemporáneo.

Carvajal Garrido, David. (2014). *El papel de los videojuegos en el desarrollo cognitivo. Contenidos digitales en la era de la sociedad conectada* (November):163–78.

Cousillas, M. N. (2000). *Papel de la memoria operativa en el proceso lector: adquisición de la lectura y comprensión lectora. Revista galego-portuguesa de psicología e educación: revista de estudios e investigación en psicología y educación*, (6), 751-756.

Gárate, M., Gutiérrez, F., de Juan, M. R. E., Luque, J. L., & Madruga, J. A. G. (2002). *Memoria operativa y comprensión lectora: algunas cuestiones básicas*.

Jiménez Porta, A. M., & Díez-Martínez Day, E. (2018). *Análisis del contenido de apps y videojuegos: Implicaciones en procesos cognitivos en la lectura inicial. Apertura*, 10(1), 71–87. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1114>

López, M. (2013). *Rendimiento académico: su relación con la memoria de trabajo. Actualidades investigativas en educación*, 13(3), 168-186.

Mata Bautista, C. R. (2020). *El efecto de jugar videojuegos de estrategia en tiempo real sobre la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de Morelos*, 60.

Ministerio de Educación Nacional. (2017) *Leer es mi cuento: Los niveles de lectura*. Recuperado de <https://bit.ly/3dSzLHa>.

Morgado Bernal, I. (2005). *Psicobiología del aprendizaje y la memoria. Cic: cuadernos de información y comunicación*, (10), 221-233.

Núñez Prada, N., & Herrera Herrera, O. P. (2020). *Diseño de un juego didáctico para afianzar los dispositivos básicos del aprendizaje, atención y memoria en estudiantes del grado sexto de la I.E Roberto Velandia. Universidad Cooperativa de Colombia, Tesis de Maestría*, 163.

Peris, F. J. S., & Ros, C. R. (2017). *Estrategias de aprendizaje con videojuegos a partir de la Neuroeducación. Redmarka: revista académica de marketing aplicado*, (19), 33-45.

Redolar Ripoll, D. (2014). *Neurociencia cognitiva. Catalunya Barcelona: Panamericana*.

Santos Fernández, S. (2015). *Memoria operativa y comprensión lectora*.

Toril Barrera, P. (2015). *Envejecimiento cognitivo: Efectos del entrenamiento con videojuegos en la memoria de trabajo viso-espacial de mayores sanos. Tesis Doctoral*. 195.

Smith, E. E., & Kosslyn, S. M. (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neurales*. Pearson.

Velásquez, B. M., de Cleves, N. R., & Calle, M. G. (2009). *El cerebro que aprende. Tabula rasa*, (11), 329-347.

Referencia

Antonio José Trujillo Castro, Jessica Jizeth González Castro, Yeison Camilo Conde González.

Lenguaje no verbal de videojuegos y Memoria Operativa.

Revista Ideales (2022), Vol. 13, 2022, pp. 57-65.

Fecha de recepción: Abril 2021 Fecha de aprobación: Septiembre 2021.