

Universidad Abierta Interamericana



Facultad de Psicología.

Trabajo final integrador de la licenciatura en Psicología: Artículo de revisión

Relación entre videojuegos y funciones ejecutivas en niños de nivel primario: Una revisión sistemática

María Cecilia Roma

Legajo No: A0910000567-P1

Tutor: Dr. Ángel Elgier

Agosto, 2024 Buenos Aires. Argentina

Resumen

El artículo presenta una revisión sistemática en base al método PRISMA. Se han seleccionado 16 artículos científicos provenientes de bases de datos gratuitas que analizan el efecto de los videojuegos sobre el desarrollo de diferentes funciones ejecutivas tales como las habilidades de planificación, organización, control inhibitorio, capacidad para el cambio, resolución de problemas, memoria de trabajo, toma de decisiones, flexibilidad cognitiva y los 5 factores de la personalidad entre otras. La investigación se centra en población de nivel inicial y nivel primario, dado que una intervención de videojuegos integrada en el aula puede mejorar la cognición. Es relevante considerar que al hablar de videojuegos se incluyen videojuegos en primera persona, en tercera persona, juegos serios y *exergames* entre otros. Los resultados de los estudios analizados validan esta posición. Jugar videojuegos durante un tiempo controlado, 30 minutos en media, promueve el desarrollo cognitivo en niños de nivel inicial y de nivel primario.

Palabras Clave

Videojuegos, funciones ejecutivas, psicología de los videojuegos.

Abstract

The article presents a systematic review based on the PRISMA method. 16 scientific articles have been selected from free databases that analyze the effect of video games on the development of different executive functions such as planning skills, organization, inhibitory control, capacity for change, problem solving, working memory. , decision making, cognitive flexibility and the 5 factors of personality among others. The research focuses on the initial

and primary level population, given that a video game intervention integrated into the classroom can improve cognition. It is relevant to consider that when talking about video games, first-person video games, third-person video games, serious games and exergames, among others, are included. The results of the studies analyzed validate this position. Playing video games for a controlled time, 30 minutes on average, promotes cognitive development in children at the initial level and ages up to 13 years.

Key words

Video games, executive functions, video game psychology.

Introducción

El presente estudio emerge de interrogantes sobre el impacto, ya sea positivo, desfavorable o ambos, que puede generar el uso de los videojuegos en las funciones ejecutivas de niños de nivel inicial y primario. Jugar videojuegos los convierten en excelentes herramientas para el estudio del aprendizaje humano y de la neuroplasticidad (Bavelier y Green, 2019). El origen de este hallazgo se remonta al año 2000, cuando se comenzó a observar que los jugadores de videojuegos de acción destacaban habilidades atencionales sobresalientes (Green y Bavelier, 2003). Esta evidencia inició la investigación en el campo y el presente artículo explora los resultados obtenidos hasta el momento.

Diamond (2013) explica que las funciones ejecutivas (FE) pueden clasificarse por un lado en inhibición, la cual implica la inhibición de respuesta, el autocontrol (resistir las tentaciones y resistirse a actuar impulsivamente) y el control de interferencias que implica el control selectivo, la atención e inhibición cognitiva; por otro lado se encuentran la memoria de trabajo, y por último la flexibilidad, que incluye pensar creativamente por fuera

de lo común, considerar diferentes perspectivas y adaptarnos de forma rápida y flexible al cambio del entorno. La autora sostiene que las FE son entrenables y pueden mejorarse con la práctica.

Para ampliar el concepto, Bauermeister (2008) explica que las funciones ejecutivas componen una serie de actividades mentales complejas, necesarias para planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar el comportamiento, requisitos necesarios para adaptarse de manera eficaz al entorno.

Para Muller y Kerns (2015) la función ejecutiva (FE) se compone de una serie de procesos mentales de orden superior (gnosias, praxias y el lenguaje) asociados con las funciones de la corteza prefrontal. Refieren a las habilidades de planificación, organización, capacidad para el cambio, resolución de problemas, memoria de trabajo además de la toma de decisiones.

Anderson describe a las funciones ejecutivas como la integración de 1. la capacidad de anticipación y desarrollo de la atención, 2. el control de impulsos y auto-regulación, 3. la flexibilidad mental y utilización de la realimentación, 4. la planificación y organización, 5 la selección de forma efectiva de estrategias para resolver problemas y 6. la monitorización (Anderson, 2008).

Las funciones ejecutivas combinan ideas simples encaminadas a resolver problemas de alta complejidad. La *working memory* o memoria operativa se suma a este proceso manteniendo la información disponible para dirigir los recursos atencionales e inhibir respuestas inconvenientes según sea el caso y monitorear el estado emocional y motivacional. Son procesos dirigidos a formular metas, planificar etapas para el logro de

objetivos y definir el modo de implementarlas eficazmente, por lo tanto, conectan las funciones superiores (gnosias, praxias y lenguaje). Las funciones ejecutivas influyen también en el aprendizaje, en el control de la cognición y la conducta social. También implica poner en juego la atención dividida supervisando las respuestas seleccionadas y sus alternativas (Anderson, 2002).

Las funciones ejecutivas, en definitiva, posibilitan adaptarse con éxito al medio y resolver problemas contando con las informaciones disponibles en los sistemas de memoria. Algunas de las principales y más importantes según Ainciburu (2022) son las siguientes.

1. **Razonamiento**: Implica la capacidad de articular las distintas informaciones y elaborar posibles explicaciones.

2. **Planificación**: Permite elaborar planes de acción. Posibilita diseñar una serie de pasos que lleven a una meta concreta.

3. **Fijación de metas**: Implica la decisión de cómo invertir las energías y hacia dónde dirigir las conductas.

4. **Toma de decisiones**: Habilidad que permite determinar qué opción seleccionar entre otras múltiples.

5. **Inicio y finalización de tareas**: Identificar momentos concretos para el inicio de tareas y determinar cuándo se debe finalizar una acción.

6. **Organización**: Capacidad que permite aunar y estructurar la información de manera eficiente y útil.

7. **Inhibición**: Habilidad que permite regular las acciones mediante la detención de la conducta. Hace que uno sea capaz de resistir impulsos concretos, detener una acción e impedir que otras informaciones inocuas interfieran en la conducta.

8. **Monitorización**: Habilidad que permite mantener la atención sobre la tarea y regular qué y cómo se está realizando.

9. **Memoria de trabajo verbal y no verbal**: Capacidad para almacenar la información de tal modo que el sujeto pueda operar cuando se requiera, tanto verbalmente como no.

10. **Anticipación:** Posibilita la proyección hacia el futuro de los recuerdos y acciones a partir de lo aprendido de la experiencia. Permite prever los resultados de una acción y/o sus consecuencias y posibles alternativas.

11. **Flexibilidad:** Predispone a modificar el modo de actuar o pensar ante posibles cambios ambientales o alterar acciones en el momento en que se están llevando a cabo.

En definitiva, los autores anteriormente mencionados coindicen en que las funciones ejecutivas son un término general para los procesos cognitivos que controlan y gestionan otros procesos o sistemas cognitivos como la organización, la planificación, la atención, la memoria de trabajo, el razonamiento y la resolución de problemas, la flexibilidad mental, así como la iniciación, el monitoreo y la inhibición de las acciones (Anderson, 2008).

Sobre los efectos de los videojuegos

La gamificación puede definirse como el conjunto de diferentes dinámicas utilizadas en el contexto de la enseñanza o aprendizaje con objetivo de aumentar la motivación y reforzar la predisposición al aprendizaje a través de medios lúdicos (Aparicio et al., 2012). Es decir, la gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los videojuegos al ámbito educativo. Para aplicarlos en el aula, se requiere que los estudiantes dominen la dinámica de los videojuegos la cual se compone de la búsqueda por la recompensa y la competición. Es importante destacar que emplear gamificación no significa emplear a los propios videojuegos, sino su funcionamiento.

Para definir qué es un videojuego se menciona la definición de Esposito (2005) quien sostiene que el videojuego es un juego electrónico, el cual, a través de una plataforma audiovisual, puede abordar una historia o sumergirse en una actividad que requiera la resolución de problemas con un entorno lúdico (Schell, 2008). Además, puede responder a un sistema híbrido, multimedia e interactivo (Levis, 1997). En esta tarea se demanda una participación activa a través de sistemas lúdicos MDA (mecánicas, dinámicas y estéticas) y al mismo tiempo éstos tres componentes reaccionan a los comportamientos de los jugadores (Granic, Lobel y Engels, 2014).

Los desarrolladores de videojuegos tienen entre sus propósitos que los mismos sean agradables y atractivos (Hamlen, 2010, Sweetser y Wyeth, 2005). Para ser exitoso, un juego debe convocar a los jugadores a volver a jugar. Según Garris, Ahlers y Driskell (2002), si el contenido instructivo de los juegos educativos además lleva al éxito en el juego, aumentan las posibilidades de que el jugador lo perciba y se motive hacia el logro de los resultados de aprendizaje esperados.

Fleming et al., (2017) y también Griffiths (2017) han desarrollado investigaciones sobre el uso de los videojuegos con objetivos terapéuticos y sus beneficios clínicos. Griffiths (2002) ha estudiado el uso de videojuegos en el área educacional y su implicancia en las competencias cognitivas.

La Dra. Theresa Fleming (2017) indagó sobre el uso de los videojuegos con fines terapéuticos (*serious game*) para ser abordados desde la terapia cognitiva conductual-computarizada. En sus investigaciones, Fleming exploró distintos tipos de juegos de vídeo y los clasificó en seis categorías: *exergames*, de realidad virtual, juegos basados en la terapia cognitivo conductual, juegos de entretenimiento, *biofeedback* (biorretroalimentación- regulación emocional) y juegos de entrenamiento cognitivo. Su objetivo fue utilizarlos en salud mental y favorecer el proceso terapéutico, así como la adherencia al mismo.

Por otro lado, según Moscardi (2018) se pueden identificar otras variantes según otros autores o sitios consultados, tales como:

1. Los juegos de rol o RPG (del inglés *role playing game*) permiten crear los propios personajes.
2. Juegos de agilidad mental: Implican descubrir pistas, entender cómo resolver rompecabezas, ubicar bloques y resolver crímenes. Los juegos educativos pertenecen a esta categoría.
3. Acción: Implican luchas y peleas, se basan en ejercicios de repetición.
4. Arcade: Son videojuegos que requieren superar pantallas para avanzar en el juego. Son característicos los juegos de plataformas, laberintos, aventuras y desafíos.

5. Estrategia: Son juegos de aventuras, rol, juegos de guerra, etc. Exigen trazar una estrategia para superar al oponente. Exigen capacidad de concentración, administrar recursos atencionales, y definir tácticas y estrategias.
6. Simulación: Permiten explorar, entrenar e investigar el funcionamiento y el uso de máquinas, fenómenos, situaciones y asumir el control en primera persona. También son muy empleados para el entrenamiento profesional, por ejemplo, pilotear aviones, simuladores para entrenar el servicio técnico en postes de altura, para el entrenamiento de cirujanos, etc.
7. Los FPS (del inglés *first person shooters*) o juegos de tiros en primera persona. Son juegos inmersivos en que el jugador se integra a la realidad del juego.
8. Los TPS (del inglés *third person shooters*) son videojuegos de disparos en los que el jugador se posiciona en tercera persona con la cámara detrás o encima de la escena.
9. Videojuegos de realidad aumentada (RA): se caracterizan por la utilización de la superposición de información sobre el mundo real en relación a la temática del juego.
10. De realidad virtual (RV): entorno de escenas y objetos simulados de apariencia real.
11. *Exergames* o videojuegos de ejercicio.
12. *Serius games:* con objetivo de ser utilizados para el ámbito educativo (Abt, 1970)

Los videojuegos, por lo tanto, hacen uso de la tecnología para permitir una interfaz de tipo virtual con el usuario generando una experiencia interactiva. Al mismo tiempo proporcionan a los video- jugadores habilidades y destrezas y facilitan el aprendizaje de procesos complejos eficazmente (Acosta Ruiz, et al., 2017).

Jugar videojuegos ejercen un efecto significativo tanto en las habilidades de percepción como en habilidades cognitivas superiores. Las mejoras sobre dominios cognitivos tales como la atención, la memoria visoespacial (Green, 210), la memoria operativa, el procesamiento de información, el cambio de tareas y la capacidad de toma de decisiones (Boot, 2008) se han relacionado positivamente con los videojuegos de acción en primera persona.

Objetivo

El ejercicio de las funciones cognitivas concretas desde la infancia y la adolescencia ayuda a mejorar que la neurotransmisión cerebral mejore su traducción en conducta. La práctica de videojuegos, dado que es una actividad convocante, entretenida y aceptada por niños, jóvenes y adultos podría potenciar el desarrollo cognitivo y personal de los sujetos.

A partir de este supuesto, el objetivo del presente artículo de revisión es revisar sistemáticamente estudios significativos que abordan cómo influyen favorablemente los videojuegos en el desarrollo de las funciones ejecutivas de niños de nivel inicial y primario.

Método

El estudio se valió del uso del método PRISMA -*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*- (Yepes-Nuñez, et al., 2021), siguiendo los pasos de calidad para la revisión sistemática. Se han utilizado los ítems 1 (título), 2 (resumen), 3 (justificación/introducción), 4 (objetivos), 6 (criterios de elegibilidad), 7 (fuentes), 8 (estrategia), 9 (selección y exclusión), 10 (método), 17 (selección), 18 (narración), 23 (resumen de evidencia), 24 (sesgos) y 25 (conclusiones) propuestos por esta metodología. Los ítems que no se tomaron en cuenta han sido el número 5 (protocolo y registro), 11 (lista

de variables), 12 (riesgo de sesgo en los estudios individuales), 13 (medidas de resumen), 14 (síntesis de resultados), 15 (riesgos adicionales), 16 (análisis adicionales), 19 (riesgo de sesgo en los estudios) y 22 (riesgo de sesgo entre los estudios), fueron excluidos dado que refieren a estudios de corte metaanalítico, y difieren de los objetivos de este estudio. Los ítems vinculados con aspectos financieros (26 y 27) también fueron excluidos dado que se careció de aportes.

Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura publicada acerca del impacto que jugar videojuegos puede desencadenar en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de nivel inicial y nivel primario.

Las búsquedas bibliográficas se han efectuado en bases de datos con destacado reconocimiento académico. Las mismas ofrecen un vasto material, en inglés, español, francés y portugués, siendo además de acceso libre y gratuito. Esta búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: REDIB - Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico; DOAJ - Directorio de Revistas de Acceso Abierto; Redalyc -Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal; SciELO –*Scientific Electronic Library Online*; Dialnet; Portal Regional en Salud Organización Panamericana de la Salud, *British jornal of psychology*, *Science direct* y *Google academic.*

Procedimiento y Resultados de Búsqueda

Para la estrategia de búsqueda se introdujeron los siguientes descriptores en título, *abstract* o palabras clave: Videojuegos + Funciones ejecutivas; Videojuegos + Funciones ejecutivas + niños; *Video games + Executive functions + children.* Esta combinación de vocabulario específico se pensó en función de ampliar la variedad de

artículos vinculados con la temática considerando que la bibliografía específica investigue los temas en cuestión, es decir, la relación entre los videojuegos y el desarrollo de las funciones ejecutivas. De este modo, la articulación de las palabras clave en las diferentes combinaciones permitió obtener mayor cantidad de artículos relevantes con características de análisis propios de cada investigación que en conjunto permiten obtener una visión general del estado actual de la temática.

Para la selección de artículos se han considerado artículos vinculados con videojuegos de diferentes tipos como *exergame*, juegos de acción, videojuegos en primera persona, videojuegos en tercera persona, videojuegos educativos, videojuegos de acción lenta y de acción rápida. También se han considerado como criterios de inclusión que los estudios analizados se centren en la edad de la población estudiada y se vinculen con el desarrollo, tanto positivo como negativo con las funciones ejecutivas. Se han excluidos artículos que se centran en población con discapacidad, trastornos de la alimentación, TEA, adicciones u otros objetivos fuera del interés de este estudio.

La selección de buscadores se debe a la intención de analizar artículos con diferentes enfoques sobre el tema. Para ampliar la variedad de artículos se han seleccionados descriptores en inglés y español, aunque también se han encontrado artículos en idioma portugués y francés.

A continuación, se detalla el procedimiento de búsqueda y sus resultados. Se han seleccionado un total de 16 artículos con relación directa con el tema de revisión.

Tabla 1

Procedimiento de búsqueda.

Videojuegos + funciones ejecutivas + niños					
REDIB Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico	0				
DOAJ Directorio de revistas de acceso abierto	0				
Redalyc Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal	21	4	0		
SciELO – Scientific Electronic Library Online	0				
Dialnet	0				
Portal Regional en Salud Organización Panamericana de la Salud	0				
British Jornal of Psychology	0				
Science direct	20	1	0	0	
Google Academic	5690	2023-2023 301	3	3	2

Tabla 2

Procedimiento de búsqueda en idioma inglés.

Video games + Executive functions + children					
REDIB Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico	0				
DOAJ Directorio de revistas de acceso abierto	0				
Redalyc Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal	10	0			

SciELO – Scientific Electronic Library Online	0				
Dialnet	0				
Portal Regional en Salud Organización Panamericana de la Salud	0				
British Jornal of Psychology	8	2	0		
Science Direct	2.502	2015-2023 1396	22	12	8
Google Academic	22.000	2023-2023	3.490	16	6

Tabla 3

Diagramas de Flujo

Número de Registro		**Numero de Artículos con Filtros**		**Numero de Artículos con Filtros**		**Cribado Definitivo**	
Videojuegos + funciones ejecutivas + niños		Idioma Inglés, Portugués, Francés, Español Fecha: de 2019-2023		Fecha: 2021 a 2023		Áreas: multidisciplina, psicología, educación	
REDIB	n=0	Áreas: Psicología, multidisciplina, educación, medicina		REDIB	n=0	REDIB	n=0
DOAJ	n=0	Países: Colombia, México, España, Chile, Argentina		DOAJ	n=0	DOAJ	n=0
REDALYC	n=21	REDIB	n=0	REDALYC	n=4	REDALYC	n=4
SCIELO	n=0	DOAJ	n=0	SCIELO	n=0	SCIELO	n=0
DIALNET	n=0	REDALYC	n=4	DIALNET	n=0	DIALNET	n=0
PORTAL	n=0	SCIELO	n=0	PORTAL	n=0	PORTAL	n=0
BJP	n=914	DIALNET	n=0	BJP	n=3	BJP	n=0
Science Direct	n=20	PORTAL	n=0	Science Direct	n=1	Science Direct	n=0
Google Academic	n=5690	BJP	n=0	Google Academic	n=3	Google Academic	n=2

			se repiten en la búsqueda en inglés
	Science Direct	n=1	
	Google Academic 2023-2023	n=301	

Tabla 4

Diagrama de flujo sobre la búsqueda en inglés

Número De Registro		**Número ee Artículos con Filtros**				**Cribado Definitivo**	
Videogames + Executive functions + children		Idioma Inglés, Español, Portugués, Francés Fecha: de 2019-2023					
REDIB	n=0	Áreas: Psicología, Educación, Salud, multidisciplina		REDIB	n=0	REDIB	n=0
DOAJ	n=0	Países: Brasil, España, Colombia, México		DOAJ	n=0	DOAJ	n=0
REDALYC	n=10	REDIB	n=0	REDALYC	n=0	REDALYC	n=0
SCIELO	n=0	DOAJ	n=0	SCIELO	n=0	SCIELO	n=0
DIALNET	n=0	REDALYC	n=0	DIALNET	n=0	DIALNET	n=0
PORTAL	n=0	SCIELO	n=0	PORTAL	n=0	PORTAL	n=0
BJP	n=8	DIALNET	n=0	BJP	n=0	BJP	n=0

Science Direct	n=2.502	PORTAL	n=0	Science Direct Fecha**:** 2015-2023	n=12	Science Direct Fecha**:** 2015-2023	n=8
Google Academic	n=2000	BJP	n=1	Google Academic	n=23	Google Academic	n=6
		Science Direct	n=1396				
		Google Academic 2016-2023	n=19.300				

Tabla 5

Resumen de artículos seleccionados y excluidos

Excluidos
101.824
Total de artículos relevados
16

Tabla 6

Artículos seleccionados para la discusión

	Base de Datos	Autor/es	Título	Estudio	Tema
1	Scienci e direct	Gashaj, et al. (2021)	*El efecto de los videojuegos, exergames y juegos de mesa en las funciones ejecutivas en kindergarten y 2º grado: un estudio*	Estudio longitudina l (n=97)	El estudio examina la relación entre comportamientos du-rante los momentos de juego (videojuegos, exergames, juegos de mesa) en el jardín de infantes y los componentes de la función ejecutiva (inhibición, cambio, actualización verbal y visoespacial) en jardín de infantes y segundo grado. Se pidió a los padres que completaran un cuestionario sobre el

			longitudinal exploratorio		comportamiento durante el juego, la frecuencia de los informes, la duración y el tipo de juego. Los resultados indicaron que el comportamiento de juego está asociado con el desarrollo de la FE en los niños; sin embargo, solo los exergames, los juegos de rompecabezas electrónicos y los juegos de mesa predijeron el desarrollo de FE en segundo grado. Además, el tiempo dedicado a los juegos electrónicos se relacionó negativamente con la actualización visoespacial en niños de inicial y no predijo el desarrollo de FE en niños de segundo grado.
2	Science direct	Hong, et al. (2023)	*Asociación entre el tiempo de los videojuegos y las funciones cognitivas: un estudio transversal de niños y adolescentes chinos* .	Combinación de modelos para analizar exhaustivamente las relaciones lineales y no lineales entre el tiempo de los videojuegos y las funciones cognitivas n=649 6 a 18 años	El funcionamiento neurocognitivo se evaluó mediante la prueba de símbolos de dígitos, la prueba de retroceso espacial, la tarea de Stroop y la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin. Se valió del uso de pruebas de reconocimiento de emociones faciales y de voz con objetivo de evaluar el funcionamiento cognitivo social. El tiempo de videojuegos tuvo un efecto de saturación en la mejora de las respuestas correctas a la prueba de símbolos de dígitos, el rendimiento no aumentó con el incremento del tiempo de videojuegos cuando la duración del videojuego alcanzó las 20 h / semana. La relación entre el tiempo de videojuegos y la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin, así como la puntuación de reconocimiento de emociones faciales mostraron un efecto umbral. Las categorías completadas de la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin comenzaron a disminuir después de 17 h por semana de tiempo de juego, también se produjo una disminución en el reconocimiento de emociones faciales después de 20 h por semana de juego. Los resultados podrían sugerir que los niños y adolescentes deben restringir su tiempo de videojuegos, cuestión que podría colaborar en reducir los efectos negativos y sostener sus efectos positivos. En definitiva se halló una correlación positiva significativa entre el tiempo de videojuegos y la velocidad de procesamiento siendo que no fue lineal y mostró saturación. Además, la duración de los videojuegos no se relacionó significativamente con la memoria de trabajo espacial o la inhibición ejecutiva. Además, los videojuegos tuvieron un efecto umbral en el decaimiento de la flexibilidad cognitiva.
3	Science Direct	Martinovic, et al. (2016)	*Juegos de computadora que ejercitan las habilidades cognitivas: ¿Qué los hace*	Diseño mixto secuencial explicativo n=41	Se probaron científicamente 15 videojuegos para investigar su potencial en el desarrollo cognitivo. Se relacionaron las habilidades cognitivas de los niños, funcionamiento ejecutivo, la percepción y la memoria con el rendimiento durante el juego y se buscó identificar los factores que promueven una mayor participación en los juegos, como la

			atractivos para los niños?		edad y el género, así como los tipos y características. Cada niño jugó a los 15 juegos de computadora, tres veces, bajo la observación de dos evaluadores. Las escalas completadas por estos evaluadores sirvieron para construir una medida confiable de datos en función de las variables de disfrute, frustración y esfuerzo. Los resultados del análisis de datos indicaron que mayor participación incrementa el éxito en el juego, sin embargo, los juegos que implicaban resolución de problemas resultaron ser demasiado difíciles para los niños más pequeños.
4	Science Direct	Gabbiadini, et al. (2017)	*Descubriendo la asociación entre los videojuegos de estrategia y la autorregulación: un estudio correlacional.*	Estudio transversal	La presente investigación examina si existe un vínculo entre las habilidades individuales de autorregulación y la exposición a los videojuegos de estrategia con el objetivo de indagar si estos mejoran la autorregulación. En el primer estudio se halló una asociación entre jugar videojuegos de estrategia y la autorregulación. En el estudio 2, se profundizó esta relación controlando los efectos de algunos rasgos de personalidad y preferencias individuales (es decir, edad, género, satisfacción con la vida, evitación de tentaciones, necesidad de cognición, toma de riesgos, impulsividad, los 5 grandes y frecuencia general de exposición a videojuegos). Al igual que en el Estudio 1, jugar videojuegos de estrategia se asoció positivamente con la autorregulación. Además, esta relación se mantuvo estadísticamente cuando se controla el impacto de las diferencias individuales y de personalidad.
5	Science Direct	Rosetti, et al. (2017)	*Un videojuego para el cribado neuropsicológico de niños.*	Estudio comparativo (*n* = 75, edad promedio 8.5 ± 1.5, 51% hombres)	Se realizó una comparación de métricas de rendimiento entre Towi (el lapso de dígitos hacia atrás, la búsqueda visual y los laberintos) y pruebas neurológicas estandarizadas. Un análisis factorial clasificó las medidas de Towi en cinco grupos (planificación, atención sostenida, atención selectiva, autocontrol y memoria), ofreciendo indicios de que la plataforma de juego tiene efectos positivos sobre el desempeño de las funciones cognitivas y también es un modo potencial de herramienta de detección neuropsicológica.
6	Science Direct	Mondéjar, et al. (2016)	*Correlación entre la mecánica de los videojuegos y las funciones ejecutivas a través del análisis EEG.*	Diseño experimental. *n* = 12, en la que hay 6 niños y 6 niñas, con edades entre 8 y 12 años	El experimento consistió en una comparación entre jugar videojuegos y realizar evaluaciones psicológicas tradicionales. Mientras los niños realizaban las tareas se evaluó la actividad cerebral frontal. El objetivo principal fue analizar las habilidades cognitivas durante las mecánicas de juego en los videojuegos. El análisis se realizó mediante electroencefalograma. se ha demostrado la prevalencia del desarrollo de habilidades cognitivas particulares y para cada mecánica de

					juego. Durante las evaluaciones y el uso de videojuegos, el cerebro utiliza las habilidades ubicadas en el área frontal de manera más significativa.
7	Science Direct	Bavelier, at al., (2019)	*Mejorar el control atencional: lecciones de los videojuegos de acción.*	Estudio de revisión	En este artículo se revisa el impacto de los videojuegos de acción en el control atencional. También se analizan las características del diseño del juego para impulsar los cambios plásticos. El análisis cualitativo de los géneros de juego asociados con una mejora del control atencional similar a los videojuegos de acción ha llevado a identificar tres mecánicas posibles para fomentar el control atencional aumentado:1 el ritmo o la necesidad de tomar decisiones bajo presión de tiempo, 2 una carga en la atención dividida, o la necesidad de filtrar distractores y 3, la necesidad de cambiar entre modos de procesamiento.
8	Science Direct	Reynaldo , et al., (2021)	*Uso de videojuegos para mejorar las capacidades en la toma de decisiones y la habilidad cognitiva: una revisión de la literatura.*	Estudio de revisión	El estudio indaga sobre las posibilidades de mejorar las habilidades cognitivas y la toma de decisiones a partir de jugar videojuegos y además identificar qué género de videojuegos afecta cuáles habilidades cognitivas. El documento revisó 27 estudios experimentales y de revisión. Los resultados de la revisión demostraron que las habilidades cognitivas como la percepción, el control atencional y la toma de decisiones mejoran cuando los individuos se entrenaron con videojuegos. Sobre el tipo de videojuegos, los jugadores de estrategia en tiempo real superan a los jugadores de disparos en primera persona en flexibilidad cognitiva. Sin embargo, los jugadores de primera persona tienden a tener un menor costo sobre el cambio en la tarea.
9	Google Academic	Nin et al., (2019)	*Una intervención de videojuegos integrada en el aula mejora las funciones ejecutivas en los niños de kindergarten*	Estudio experimental Diseño aleatorizado, pre/post, controlado n=136	Los datos analizados en modo multinivel demostraron que todos los niños que participaron en el grupo de entrenamiento han mejorado su capacidad de memoria de trabajo y el rendimiento durante una tarea de inteligencia fluida. En los niños de escuelas de bajo nivel socioeconómico se observaron ganancias de control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. No se encontraron evidencias de un mejor desempeño en las tareas de planificación, o comportamientos en el aula sobre las funciones ejecutivas. Los resultados del estudio muestran que es posible promover el desarrollo cognitivo en niños de inicial a través de videojuegos jugados dentro de las aulas en los diversos contextos socioculturales.
10	Google Academic	Flynn, et al., (2017)	*La participación cognitiva, no física, en los videojuegos*	Estudio experimental n=147	El diseño entre sujetos responde a 4 condiciones: exergame, videojuego sedentario, ejercicio y control sin juego. Se analiza si los diferentes niveles de compromiso físico y cognitivo de una

			influye en el funcionamiento ejecutivo.	niños de 7 a 12 años	actividad agradable, se relaciona con los cambios en diferentes aspectos de la función ejecutiva. Los participantes que jugaron videojuegos cognitivamente atractivos mejoraron su precisión en la prueba de FE más compleja y su tiempo de reacción más que los participantes en las otras condiciones. Los resultados sugieren que el tipo de compromiso cognitivo exigido en el videojuego es favorable para el desarrollo de FE.
11	Google Academic	Liu, et al., (2022)	*Usabilidad y efectos de una intervención física y cognitiva combinada basada en videojuegos activos para niños en edad preescolar.*	Experimento controlado aleatorio n=48 Edad media = 4,90 ± 0,31 años	El estudio describe un experimento controlado aleatorio para evaluar los efectos en las FE de niños preescolares con base en el entrenamiento combinado físico-cognitivo utilizando exergames. Luego se realizaron entrevistas a los niños en edad preescolar que habían recibido entrenamiento en exergames para evaluar su aceptación de exergames. Se buscó probar si los niños en edad preescolar mostrarían un mayor aumento de los FE en comparación con aquellos en el grupo de control que recibieron entrenamiento de actividad física. Se planteó la hipótesis de que los niños en edad preescolar en el grupo de exergames mostraron una buena aceptación de los mismos. Después de un período de entrenamiento de cuatro semanas, los niños en edad preescolar de 4 a 5 años mostraron ganancias significativamente mayores en las tres tareas de FE (inhibición, cambio y memoria de trabajo) en comparación con el programa de actividades físicas convencionales y una buena aceptación de exergames.
12	Google Academic	Yang, et. al (2020)	*La relación entre el juego electrónico y la función ejecutiva entre los niños en edad preescolar.*	Estudio experimental n=119 de entre 3 y 6 años	El estudio analizó la relación entre el juego electrónico y la FE en preescolares chinos. La memoria de trabajo, la inhibición y la planificación de los niños se evaluaron como medidas del desarrollo de las funciones ejecutivas. Los padres completaron un cuestionario considerando el tiempo de juego electrónico y el contenido del juego. Los resultados mostraron que el tiempo dedicado a juegos electrónicos dentro de un rango de 0 a 2,14 h por día, se relacionó positivamente con la FE de control. Sin embargo, el contenido de acción en los juegos electrónicos se relacionó negativamente con la inhibición, pero no con la memoria de trabajo y la planificación. Los resultados indican que el tiempo dedicado al uso de los juegos se asocia con el desarrollo de la FE en los niños, pero no se considera concluyente.
13	Google Academic	Sansón et al., (2021)	*La exposición a videojuegos se asocia positivamente con la atención*	Estudio experimental n=154 de 4 a 7 años	En este estudio se evalúa a 154 niños de 4 a 7 cuyos padres informaron el tiempo promedio diario de videojuegos recreativos y cuáles fueron los videojuegos que jugaron. Se investigaron las asociaciones entre la exposición a videojuegos y

			selectiva en una muestra transversal de niños pequeños.	(77 hombres; edad media 5,38)	las habilidades de atención sostenida, selectiva y ejecutiva de los niños. Se ha descubierto que el tiempo de videojuego se asoció significativamente positivamente solo con la atención selectiva.
14	Google Academic	Cervigni, et al., (2016)	*Hacia la elaboración de criterios para la estimulación de la flexibilidad cognitiva mediante juegos digitales: aportes fundados en un estudio empírico.*	Estudio correlacional (n = 40) niños de segundo grado	El presente artículo se centra en un estudio correlacional entre distintas FE evaluadas transversalmente en una población infantil de educación primaria de la ciudad de Rosario (Argentina). Se han hallado correlaciones significativas, aunque de moderado valor, entre la atención, la memoria y el control inhibitorio.
15	Google Academic	Sanchez-Martinez et al., (2023)	*Effect of active video games on cognitive functions in healthy children and adolescents. Systematic review of randomized controlled studies.*	Revisión sistemática PRISMA	La búsqueda se restringió a estudios controlados aleatorios que evaluaran el efecto de los exergames en una población joven sana sobre alguna variable cognitiva. Solamente cinco estudios cumplieron los criterios de inclusión. Todos los estudios identificaron una mejora en alguna variable cognitiva después de las intervenciones de exergame. Solo un estudio encontró un efecto positivo en la flexibilidad cognitiva. En cuanto a las intervenciones de exergame, con entrenamiento en un rango de entre 4 y24 semanas, se identificaron efectos favorables sobre las funciones ejecutivas globales y el control inhibitorio. Los resultados de los estudios incluidos sugieren un efecto favorable y efectos positivos de los videojuegos sobre variables cognitivas en niños y adolescentes sanos.
16	Google Academic	Preciado (2023)	*Análisis sobre funciones ejecutivas desarrolladas en videojuegos.*	Revisión sistemática	Se presenta una revisión sistemática de artículos sobre habilidades cognitivas que se pueden llegar a desarrollar en los videojuegos. Se revisó y analizó el trabajo de autores y se realizó un inventario y descripción de habilidades involucradas en algunos tipos de videojuegos. Se concluye que el uso moderado de los videojuegos puede generar un beneficio en el desarrollo cognitivo, emocional y social del sujeto, ya que pueden potencializar funciones ejecutivas tales como la flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento, estrategias para la solución de problemas, inhibición, habilidades visoespaciales y habilidad para realizar multitareas.

Discusión

El estudio de Gashaj et al., (2021) analiza el efecto de diferentes tipos de juegos tales como los videojuegos, los *exergames*, que son los videojuegos que implican actividad física, y los juegos de mesa. La población con la que se trabajó consta de 97 niños de jardín de infantes y alumnos de primero y segundo grado de nivel primario. Se han estudiado su impacto en las funciones ejecutivas, especialmente la inhibición, la condición de cambio y la memoria visoespacial. También los padres de estos niños han completado un cuestionario relacionado con su comportamiento durante el momento en que estos están jugando, tipo, la frecuencia y la duración de la conducta de juego. Para evaluar la inhibición se utilizó una tarea de flanqueo (Eriksen y Eriksen, 1974). El cambio se evaluó después de la tarea de inhibición con una versión modificada de la tarea de flanqueo. Se evaluó una forma visuoespacial de actualización, es decir, recuerdo y procesamiento simultáneo de información visuoespacial, empleando la tarea Matrix, parte de la matriz de subpruebas de la batería de pruebas AGTB 5-12 (Hasselhorn et al., 2012). Para evaluar la actualización espacial se empleó una tarea computarizada de intervalo de color hacia atrás (Zoelch, 2014). Para obtener datos sobre el comportamiento se utilizaron dos cuestionarios sobre el entorno familiar (Bös, 2004). Se ha evidenciado que las conductas durante el juego se asocian positivamente con el desarrollo de las funciones ejecutivas. Solamente los *exergames*, los juegos de rompecabezas, y los juegos electrónicos favorecieron la actividad de las funciones ejecutivas en los niños de nivel primario. Sin embargo, en los niños de nivel inicial, se han visto perjudicadas las condiciones de actualización visoespacial en el caso de los juegos electrónicos.

El estudio de Hong et al., (2023) también se ha centrado en la variable tiempo de jugar videojuegos y lo han relacionado con el funcionamiento cognitivo. Esta investigación

se enfocó en niños y adolescentes. Se han analizado las relaciones lineales y no lineales vinculando la duración del juego y la actividad de las funciones ejecutivas. Se trabajó con pruebas de símbolos de dígitos, prueba de retroceso espacial, y la tarea de Stroop entre otras. También se han realizado pruebas de reconocimiento de emociones a través de la expresión facial y la voz, de este modo se buscaba evaluar cómo funciona la cognición social. Como resultado se ha evidenciado que el rendimiento de la actividad cognitiva no se incrementó a pesar de la cantidad de horas semanales (20 h / semana). Por otro lado, la relación entre el tiempo de videojuegos y la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin, así como la puntuación de reconocimiento de emociones faciales resultaron en un efecto umbral. Ampliando estos datos, hubo una disminución en el reconocimiento de emociones faciales luego de más de 20 h / semana de jugar videojuegos y los resultados de las pruebas de clasificación de tarjetas de Wisconsin disminuyeron después de 17 h/semana de juego. La información sugiere que los niños y adolescentes deben reducir el tiempo de videojuegos cuestión que podría colaborar en reducir los efectos negativos de los videojuegos y retener los positivos.

Martinovic et al., (2016) han realizado un estudio en el cual se exploraron científicamente 15 videojuegos con objetivo de indagar su capacidad para promover el entrenamiento cognitivo. Primeramente, se han identificado cuáles funciones cognitivas estaban implicadas durante el juego, por ejemplo, funcionamiento ejecutivo, percepción y memoria, luego se han relacionado con el rendimiento de los alumnos durante el juego. También se buscó identificar qué factores podrían incidir en una mayor participación en los juegos, tales como edad, género y habilidades cognitivas además de las propias características de los juegos. La muestra constó de 41 niños de nivel primario y

adolescentes, que jugaron 15 videojuegos. Cada niño jugó 3 veces bajo la observación de dos evaluadores quienes recolectaron datos de cada juego. Se construyó una escala de medida confiable compuesta por factores tales como el disfrute, la frustración y el esfuerzo. Los resultados evidenciaron que el rendimiento del juego se incrementó en la medida que se incrementaban los niveles de participación. Otro resultado significativo explicita que los juegos que requieren planificación y resolución de problemas resultaron ser demasiado difíciles para los niños menores de 10 años.

Gabbiadini et al., (2017) se interesaron en estudiar los videojuegos de estrategia. Los autores consideran que los mismos pueden servir de entrenamiento para habilidades de autorregulación en la vida diaria. Se adopta como marco teórico el Modelo de Fuerza del Autocontrol (Baumeister et. al., 2007). Este modelo asume que todos los actos de autocontrol (como por ejemplo la regulación de las emociones y la persistencia) están potenciados por una única fuerza global e interior. Es decir, el autocontrol es una clave importante para la vida, pero depende de un recurso limitado que puede agotarse luego de un esfuerzo prolongado perjudicando el rendimiento en actos posteriores en los que también se requiera del autocontrol. Se efectuaron dos estudios transversales en los que se examinó hasta qué punto jugar videojuegos de estrategia puede predecir la autorregulación. En el estudio 1, se ha hallado una asociación significativa positiva entre los videojuegos de estrategia y la capacidad de autorregulación. Ya en el estudio 2, se ha profundizado esta relación controlando los efectos de rasgos de personalidad y preferencias individuales tales como la edad, género, satisfacción con la vida, evitación de tentaciones, necesidad de cognición, asunción de riesgos, impulsividad y los 5 factores de la personalidad (extraversión, neuroticismo, empatía, apertura a la experiencia y escrupulosidad o

minuciosidad). Como conclusión en ambos estudios jugar videojuegos de estrategia se asoció positivamente con la autorregulación.

Rosetti et al., (2017) han considerado que pruebas neuropsicológicas tales como el lapso de dígitos hacia atrás, la búsqueda visual y los laberintos han inspirado a estos investigadores a considerar que las acciones que exige el videojuego Towi son similares en su procesamiento cognitivo. Se intenta verificar su transferencia a otros contenidos. Towi es una plataforma interactiva destinada a niños de entre 4 y 12 años para ayudar a evaluar y desarrollar las habilidades cognitivas (Pixframe Studios, 2021). El videojuego ofrece eventos relacionados con un viaje en donde el sujeto avanza resolviendo desafíos que se integran a la narrativa, por ejemplo, preparar el equipaje o encontrar el trayecto al aeropuerto. La población implicada han sido 75 niños quienes han respondido a pruebas estandarizadas y su rendimiento se ha comparado con las puntuaciones resultantes de jugar Towi. Se evaluó una muestra de estudiantes de entre 6 y 13 años pertenecientes a escuelas primarias de la Ciudad de México (n = 75, edad promedio 8.5 ± 1.5, 51% hombres). Se han encontrado correlaciones significativas para la mayoría de las comparaciones, especialmente para los más pequeños (6-8 y 8-10). La plataforma promueve el desarrollo de las capacidades de atención, memoria, planeación, agilidad mental, percepción audiovisual y control de impulsos. Además, se encontró que los puntajes de Towi eran sensibles ante las variables edad, género y cantidad de horas que los sujetos dedican a jugar videojuegos. Un análisis factorial agrupó las medidas de Towi en cinco grupos reconocibles planificación, atención sostenida, atención selectiva, autocontrol y memoria.

Así como Rosetti et al (2017) trabajó en base al videojuego Towi, Mondéjar, et al., (2016) también se han centrado en videojuegos emuladores de tareas neuropsicológicas. El

objetivo fue investigar la actividad cerebral a través de EEG durante la evaluación psicológica de la FE mientras los niños jugaban los videojuegos y además establecer bases para su diseño. La población implicada fue de n = 12, 6 niños y 6 niñas, con edades comprendidas entre los 8 y los 12 años. Para esto se diseñaron varios videojuegos específicos en función de las capacidades cognitivas requeridas en cada uno. Se buscó explorar la correlación entre varias mecánicas de juego y las funciones ejecutivas. Los autores consideraron que esta correlación puede ayudar en el diseño de videojuegos objetivando evaluar o mejorar las habilidades cognitivas. Por medio de esta investigación es posible ofrecer una alternativa para promover el entrenamiento cognitivo y la rehabilitación de ser necesario. El desafío fue combinar una actividad muy convocante con una doble finalidad, el entretenimiento y la mejora de su desarrollo cognitivo. La pregunta inicial se enfocó en cómo diseñar videojuegos que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas vinculadas al funcionamiento ejecutivo. El experimento consistió en dos momentos, primeramente, los usuarios jugaron videojuegos y luego se realizaron evaluaciones psicológicas. Las mismas fueron las 3 siguientes:

Una de las pruebas utilizadas es una adaptación del *Trail Making Test* (TMT) (Reitan, 1958), prueba neuropsicológica que evalúa la velocidad de procesamiento, la flexibilidad cognitiva, la capacidad de escaneo visual efectivo entre otros, y tiene la particularidad de ser sensible al daño frontal. La versión utilizada en esta prueba fue el test de *Trails* que se centra en habilidades tales como la atención selectiva, la velocidad perceptiva y la memoria de trabajo.

La segunda evaluación ha sido la prueba de interferencia. Se trata de una adaptación del test de *Stroop* (1935), evalúa la capacidad de inhibir una respuesta habitual al modificar la consigna.

La terecera prueba es el test de arandelas, una versión adaptada de la *Torre de Hanoi* (*TOH).* Consta de manipular anillos sobre tres bases estables para reproducir patrones previamente indicados en un menor tiempo posible y con una mínima cantidad de movimientos. Se evalúa la planificación, la orientación espacial, el control y la resolución de problemas.

Tabla 7

Habilidades cognitivas vinculadas a las pruebas psicológicas.

Evaluación	Componente EF	Habilidades Cognitivas
Senderos (TMT)	Memoria de trabajo	Toma de decisiones, resolución de problemas, atención selectiva, velocidad perceptiva, anticipación y previsión
Arandelas (TOH)	Cambio	Planificación y secuenciación, orientación espacial, capacidad de abstracción, problemas de descomposición
Interferencia (Stroop)	Inhibición	Atención selectiva, atención sostenida, capacidad de inhibición, resistencia a la interferencia, clasificar

Nota. Mondéjar (2016), p. 134

Durante estas pruebas se analizó la actividad cerebral frontal. La idea era evaluar cómo funciona el lóbulo frontal del cerebro (función ejecutiva) y sus habilidades cognitivas durante cinco tipos de mecánicas de videojuegos comerciales. Se utilizó un neuroauricular de electroencefalograma para recolectar las señales cerebrales durante las dos fases del experimento. Se seleccionaron videojuegos de acción porque requieren de la habilidad del usuario para enfrentarse a los desafíos propuestos.

Las mecánicas elegidas para la evaluación de las funciones ejecutivas han sido:

Acción precisa: Implica realizar acciones para continuar con el juego de forma precisa. Exige concentración, atención, control de los impulsos y la comprensión de la información. Por ejemplo, Tomb Raider y Castlevania.

Acción oportuna: Se requiere realizar una acción en un momento específica determinado por el juego. Esta mecánica está relacionada con la memoria de trabajo, la atención selectiva, la capacidad de toma de decisiones, la resolución de problemas y la percepción. Por ejemplo, God of War.

Secuencia mímica: Se pide reproducir una secuencia de acciones mostradas previamente. Implica activar la memoria de trabajo, la atención y el control de la inhibición. Por ejemplo, Zelda.

Aprendizaje de patrones: Requiere aprender un patrón, es decir eventos en el juego en los que tiene que poner en práctica procesos como la atención selectiva, la planificación, el control de la inhibición y la orientación espacial. Por ejemplo, el Príncipe de Persia.

Acertijos lógicos: Implica comprender un comportamiento lógico de los eventos para continuar avanzando. Se utiliza la atención, la memoria de trabajo, la capacidad de abstracción, el procesamiento de la información, la resolución de problemas y la resistencia a las interferencias. Por ejemplo, Silent Hill y Resident Evil.

Los resultados durante las pruebas han demostrado alta actividad en los electrodos correspondientes a la zona frontal de la región prefrontal. Las áreas temporal parietal y occipital mostraron niveles más bajos de activación. Los resultados en la fase de los videojuegos han mostrado una alta activación en la zona frontal. Al mismo tiempo se ha demostrado la prevalencia del desarrollo de habilidades cognitivas para cada mecánica de

juego. Estos resultados han podido contribuir a pensar el diseño de juegos serios para el apoyo del diagnóstico y tratamiento de patologías relacionadas con las capacidades cognitivas, dado que durante las evaluaciones y el uso de videojuegos se ha evidenciado que el cerebro utiliza de forma relevante habilidades localizadas en la zona frontal.

Bavelier, et al., (2019) revisan el impacto de los videojuegos en las funciones ejecutivas, y tal como el estudio de Mondéjar (2017), también se centran en los videojuegos de acción, pero en este caso solamente vinculados al control atencional. Los autores sostienen que no todos los juegos tienen el mismo impacto cognitivo dependiendo de las características de los juegos y de las diferencias individuales del jugador, ambas condiciones determinan el resultado final. En su revisión hallaron que estudios tales como los de Bediou et al. (2018), Chisholm y Kingstone (2015), Colzato et al. (2013), Oei y Patterson, (2013) y Schubert et al. (2015), han indicado que los videojuegos de acción posibilitan la mejora de aspectos atencionales *top down*, es decir, que el procesamiento y los cambios de la capacidad atencional se ejecutan de forma volitiva considerando los requisitos de la tarea y las metas. El estudio de Bediou et al., (2018) mencionado, así como el de Spence y Feng, (2010) han identificado que los videojuegos de acción impactan en mejoras sobre la capacidad de recordar y la manipulación de información visoespacial en la memoria operativa. Dentro de las tareas implementadas que evaluaron Feng, Spence y Pratt (2007), se encuentra la tarea de rotación mental. Esta tarea requiere manipulación y simple almacenamiento. Los autores demostraron que los jugadores de videojuegos de acción superaron a los no jugadores en dicha tarea. También Sungur y Boduroglu (2012), han obtenidos datos sobre tareas de memoria espacial simples como la tarea de rueda de colores adaptada y coinciden en que los jugadores de videojuegos de acción presentan una memoria

de trabajo visual más acurada para los colores. Estos hechos, sumados con las actualizaciones constantes en la industria del juego, requieren un cambio de paradigma considerando aspectos tales como la alternancia iterativa entre el diseño del juego específico y la evaluación de la eficacia del mismo videojuego y del videojugador.

Reynaldo, et al., (2021) se han centrado en determinar si los videojuegos podrían mejorar las habilidades cognitivas y la toma de decisiones. Consideraron también si el género de videojuegos tiene relación con las habilidades cognitivas afectadas. Para esto han realizado una revisión sistemática sobre 27 estudios experimentales y de revisión. Los resultados dan cuenta de que la práctica en videojuegos mejora las habilidades cognitivas y la toma de decisiones. Habilidades cognitivas como la percepción, el control atencional y la toma de decisiones presentan una relación positiva cuando los sujetos se entrenan en jugar videojuegos. En relación con el género, los jugadores de estrategia en tiempo real (RTS) superan en flexibilidad cognitiva a jugadores de disparos en primera persona (FPS). Los jugadores de FPS suelen tener un menor costo cognitivo en el procesamiento del cambio en el trabajo. Los estudiantes de nivel secundario que jugaron videojuegos han demostrado mejores resultados ante tareas relacionadas con las habilidades cognitivas en comparación con estudiantes que no son jugadores. A pesar de que el estudio difiere de la población abordada en este artículo de revisión, los resultados son relevantes por reforzar la concepción sobre las posibilidades de mejora cognitiva que ofrecen los videojuegos.

Nin et al., (2019) realizaron un estudio de relevancia para esta investigación. Examinaron la eficacia de la plataforma de juegos Mate Marote, una plataforma de videojuegos desarrollada por investigadores del CONICET, en articulación para la universidad de Buenos Aires y la universidad Torcuato Di Tella. Los investigadores

pretenden indagar acerca del entrenamiento cognitivo en niños, al promover el desarrollo de las funciones ejecutivas en las clases de jardín de infantes de instituciones educativas de nivel socioeconómico alto y bajo. La muestra estuvo compuesta por 136 niños en un diseño aleatorizado, pre/post, controlado. El análisis de datos fue de tipo multinivel.

Se han diseñado los siguientes videojuegos:

- Avioncito (control inhibitorio y flexibilidad cognitiva)
- Memomarote y n-back (memoria de trabajo)
- Casitas (planificación)
- Fábrica de chocolates (razonamiento lógico e inteligencia fluida)

Desde el 2008, año en que se inició el proyecto, hasta la fecha, Mate Marote fue actualizándose incorporando y continúa incorporando elementos para mejorar la motivación, la interacción y la captura de la atención. Es posible acceder a la plataforma a través de los siguientes enlaces: www.matemarote.edu.uy y www.matemarote.org.ar

Los videojuegos que ofrece la plataforma se han experimentado con 136 niños argentinos de desarrollo típico de nivel inicial a tercer grado de entre 5 y 10 años, que acuden a escuelas de gestión estatal y gestión privada (Bergman, et al., 2012; Goldin, et al., 2014). Se han evaluado los efectos de intervenciones que estimulan los procesos cognitivos de memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, planificación y razonamiento.

Mate Marote funciona a través de *javascript*. El *backend* proporciona los datos recopilados durante los juegos. Al jugar, las métricas son enviadas al servidor y almacenadas en una base de datos quedando a disposición de los investigadores.

Todos los niños que participaron en el grupo de entrenamiento evidenciaron mejoras en su capacidad de memoria de trabajo y en el desempeño en una tarea de inteligencia fluida. En el caso de niños con inasistencias frecuentes a clases que jugaron con Mate Marote en sus hogares mejoraron su rendimiento en prácticas del lenguaje y matemática. También es posible afirmar que la práctica en videojuegos iguala los resultados escolares entre los niños que no presentan inasistencias y los que sí debido a circunstancias sociales y familiares. En consecuencia, los resultados han sido positivos en cuanto a promover el desarrollo cognitivo en niños de nivel inicial a través de videojuegos.

Los *exergames* son un tipo de videojuegos que exigen actividad física para interactuar. *Exergame* es el resultado de la combinación de *exercise* (ejercicio) y *gaming/game* (jugar/juego), como ejemplo, uno de los primeros juegos a ser lanzado al público fue *Dance Dance Revolution*, (1998) y otro más actual es el *Shadowboxing*. Flynn, et al., (2017) sostienen que este tipo de entretenimiento puede generar beneficios para las habilidades del funcionamiento ejecutivo debido a que exigen tanto el compromiso cognitivo como la actividad física. La población que se evaluó constó de 147 niños de 7 a 12 años. El estudio utilizó el juego *Dance Dance Revolution* de Nintendo. Los niños jugaron durante 30 minutos. El estudio utilizó el tapete *Dance Dance Revolution* (DDR) de Nintendo, Wii controladores, controladores de videojuegos tradicionales y una consola Wii. Los participantes específicos jugaron *Dance Dance Hottest Party* 2 de Nintendo, un juego de baile basado en ejercicios que requiere movimientos de paso controlados en la misma

secuencia que los símbolos en pantalla. Se analizaron los resultados en función de las diferencias de género, edad y gasto energético. Los niños que participaron del juego de videojuegos (no *exergame*) superaron los resultados del grupo de *exergame*. Los participantes en las condiciones de participación en videojuegos mejoraron su precisión en la prueba de funciones ejecutivas más complejas y también el tiempo de reacción. Los *exergames* también han sido el centro de la investigación de Liu et al., (2022). Los autores consideran que el entrenamiento con una intervención combinada físico-cognitiva por medio de videojuegos activos (*exergames*) puede mejorar las funciones ejecutivas en niños de nivel inicial. Los investigadores aplicaron un ensayo controlado aleatorio para evaluar los efectos del entrenamiento de intervención usando *exergames* en niños de edad preescolar. Trabajaron con n=48, de 4 a 5 años de edad; 24 fueron asignados aleatoriamente y recibieron entrenamiento de tipo *exergames*, y los otros 24 restantes recibieron entrenamiento de actividad física de tipo convencional. La aplicación *Early years Toolbox* (EYT) o Caja de Herramientas para la Primera Infancia es una colección de tareas accesibles que se puede jugar en tabletas para fomentar el desarrollo cognitivo, la autorregulación, el desarrollo lingüístico, aritmético y habilidades sociales. De este juego se seleccionaron 3 tareas, cada una de ellas con objetivo de abordar un componente de las funciones ejecutivas: Seguir/No ir (*Go/No-Go*) para la tarea de inhibición; para evaluar el desplazamiento o la transición correcta se empleó la tarea de clasificación de tarjetas (*Card Sorting*) y para la memoria de trabajo visoespacial se trabajó con el juego Sr. Hormiga (*Mr. Ant*). Cada prueba requería 5 minutos de juego de modo tal que el tiempo de juego no superase los 20 minutos. Todos los participantes pasaron por un programa de entrenamiento de actividad física de cuatro semanas que incluyó el entrenamiento combinado de intervención físico-cognitiva para el grupo de *exergames* y el entrenamiento de actividad

física convencional para el grupo de control, al mismo tiempo, con ambas actividades de igual duración. En este estudio, las funciones ejecutivas, inhibición, desplazamiento y memoria de trabajo, se evaluaron en tres momentos distintos: al inicio de la intervención (T0), después de dos semanas (T1) y luego de cuatro semanas (T2). En general, después de las dos semanas de entrenamiento no se evidenciaron diferencias significativas entre los dos grupos. Sin embargo, en las 3 tareas sí se evidenciaron puntuaciones importantes después de las 4 semanas en tareas que requerían funciones ejecutivas de inhibición, desplazamiento y memoria de trabajo. Por lo tanto, los resultados demuestran la viabilidad de integrar *exergames* en la educación preescolar para mejorar las funciones ejecutivas de los niños (Liu, et al., 2022).

Yang, et al., (2020) también trabajaron con niños de nivel preescolar. Investigaron la relación entre el juego electrónico y la función ejecutiva (FE) en niños chinos. Participaron n=119 de 3 a 6 años. Las funciones ejecutivas evaluadas fueron la memoria de trabajo, la inhibición y la planificación. Los padres completaron un cuestionario sobre el tiempo de juego electrónico de los niños y el contenido del juego. Los resultados mostraron que el tiempo dedicado a videojuegos (M = 0,30 h, con un rango de 0 a 2,14 h por día) se relacionó positivamente con las funciones ejecutivas. Sin embargo, el contenido de acción de los juegos se relacionó negativamente con el aspecto de inhibición, pero no con la memoria de trabajo y la planificación. Los resultados del presente estudio indican que el tiempo dedicado al uso de los videojuegos se asocia con el desarrollo de la FE en los niños, pero la evidencia de problemas relacionados con el contenido no es concluyente.

Sansón, et al., (2021) han trabajado no solamente con niños sino también con adolescentes y defienden que al jugar videojuegos que exigen atención y reacción rápida,

estos se asocian positivamente con la atención y las habilidades visomotoras. En este estudio se evaluaron a 154 niños de 4 a 7 años (77varones de edad media 5,38) cuyos padres informaron el tiempo promedio diario de videojuegos recreativos, incluida la información sobre qué videojuegos se jugaron. Los datos se recopilaron en el Hospital Infantil de Alberta, para el Programa de Investigación Clínica para Bebés y Niños Saludables de la Universidad de Calgary, Canadá. Participaron doce parejas de hermanos y de ellos, se seleccionó al azar un niño por familia.

Para caracterizar la muestra, se evaluó la inteligencia por medio de la Escala de Inteligencia de Wechsler para preescolar y primaria (WPPSI-IV). Las puntuaciones en las subpruebas Diseño de bloques, Información, Razonamiento matricial, Búsqueda de errores, Memoria de imágenes y Similitudes resultó en un estimativo de CI de media = 108, desviación estándar = 13. Estas subpruebas se consideraron a modo de medidas representativas para los cinco subdominios del WPPSI-IV (espacio visual, razonamiento fluido, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, comprensión verbal). Todas las subpruebas, excepto la tarea de atención selectiva, se administraron a través de una computadora portátil. Se buscó examinar si los datos demográficos (edad, sexo y educación materna) se asociaban con el tiempo dedicado a los videojuegos o las medidas de atención. Se les solicitó a los padres que registraran el tiempo de participación diaria de sus hijos a partir de los siguientes intervalos de tiempo: 0 min, <30 min, 30min-1 hora, 1 hora-3 h y >3 horas, es decir, puntuación de 0 (0 min) a 4 (>3 horas). Como resultado de este registro se obtuvo que la mediana del tiempo de videojuegos fue de 0 a 30 minutos cada día. Los sujetos se agruparon en "no jugadores" que no jugaban a ningún videojuego, "jugadores de reacción lenta" que jugaban solo juegos de reacción lenta y "jugadores de reacción rápida"

que jugaban juegos que exigen reacción rápida. Se encontró una asociación positiva entre el tiempo dedicado a los videojuegos y las habilidades de atención selectiva, pero no en relación con las habilidades de atención visual sostenida, auditiva o ejecutiva. Con este estudio y los anteriores analizados se puede identificar que hay una recurrencia de tiempo promedio de jugar videojuegos de entre 20 y 30 minutos, lo cual brinda efectos positivos sobre el desarrollo de las FE.

Cervigni et al., (2016) han efectuado un estudio correlacional no experimental y transversal de alcance exploratorio. Indagaron distintas FE evaluadas en una población infantil (n = 40) del segundo grado, niños de 7 años de educación primaria de la ciudad de Rosario (Argentina). Las funciones ejecutivas se han evaluado por medio de la batería estandarizada sistema único de seguimiento para pacientes hipotiroideos (SESH) (Álvarez, 2000). Se aplicó una encuesta permanente de hogares versión adaptada (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2011), el Test de Raven Escala Coloreada (Raven & Court, 2000), la Batería Neuropsicológica digital SESH (Álvarez, 2000), sub-pruebas de amplitud de memoria visual (AMV), atención sostenida simple (ASS), atención concentrada (AC), *Stroop* (ST) y Wisconsin (WSCT).

El objetivo final de este estudio fue definir pautas para la selección de videojuegos para promover la flexibilidad cognitiva contemplando los resultados de las evaluaciones. Como resultado se han hallado correlaciones significativas entre la atención, la memoria y el control inhibitorio. Igualmente se ha encontrado que los videojuegos de acción en primera persona (*First Person Shooter*) estimulan la flexibilidad cognitiva, reduciendo el costo en el cambio de tareas (*Task Switching Cost*) en los jugadores con respecto a no jugadores (Colzato et al., 2010). En definitiva, un juego, debería reunir los siguientes

criterios para estimular positivamente la flexibilidad cognitiva: 1. Escenarios variados y ricos en contenido; 2. Modificación inesperada de reglas y demandas; 3. Límite de patrones de respuesta previamente empleados; 4. Retroalimentación relativa a la adecuación o inadecuación de la respuesta; 5. Demanda significativa de atención; 6. Alta demanda de control inhibitorio 7. Otorgarle escaso valor a la perseveración como respuesta. Este estudio ofrece un aporte sustancial para considerar qué criterios se deben tener en cuenta al momento de diseñar videojuegos que favorezcan la promoción de las funciones ejecutivas, especialmente las variables atencionales.

Sánchez -Martínez, et al., (2022) también se enfocaron en una población infantil como en el estudio anterior, pero ampliaron la población e incluyeron adolescentes. Los autores examinaron el efecto de las intervenciones de videojuegos activos (*exergames*) sobre las funciones ejecutivas. Se realizó una revisión sistemática por medio de la declaración PRISMA. Para esta indagación de investigaciones se emplearon las bases de datos PubMed, Scopus y *Web of Science*. La búsqueda estuvo condicionada por seleccionar estudios controlados aleatorios que evaluaran el efecto de los *exergames* en niños y alguna variable cognitiva. Los resultados han evidenciado que solamente cinco estudios cumplieron los criterios mencionados. Un estudio solamente implementó un protocolo de videojuegos activos y hallaron efectos positivos sobre la flexibilidad cognitiva. Con relación a las intervenciones con ejercicios de un rango de entre 4 a 24 semanas se identificaron efectos favorables sobre las funciones ejecutivas generales y control inhibitorio. Los resultados sugieren efectos favorables de las intervenciones con videojuegos activos sobre las variables cognitivas en niños y adolescentes saludables. Igualmente, estos resultados no se consideran concluyentes debido al bajo número de

estudios y la calidad metodológica general. Los autores consideran fundamental respaldar estos hallazgos con investigaciones futuras.

Otro estudio centrado en el método PRISMA fue realizado Preciado (2023). El autor estudia las habilidades cognitivas viables de desarrollar por medio de los videojuegos. Se han identificado habilidades como pensamiento crítico; mejora en la articulación de ideas; mejora en formulación de hipótesis; mejora en la toma de decisiones; mejora en resolución de problemas; desarrollo de creatividad; habilidades sociales mediante el juego; mayor comprensión sobre valores y normas; pensamiento sistémico y otros (Rivera y Torres, 2018). Sin embargo, el estudio también destaca posibles problemas que se pueden generar a partir del abuso de jugar videojuegos (más de tres horas continuas), tales como conductas adictivas a partir del ciclo: motivación, placer, recompensa y problemas de inhibición del comportamiento (Buiza et al., 2027). Por lo tanto, la sugerencia del autor es de un uso moderado no mayor a dos horas, el cual puede potencializar distintas funciones ejecutivas como: flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento, estrategias para la solución de problemas, inhibición, habilidades visoespaciales y habilidad para realizar multitareas.

Tabla 8

Codificación inicial a través de Atlas.ti de Funciones Ejecutivas identificadas en cada artículo

Funciones ejecutivas en común	Gashaj, et al. (2021)	Hong, et al. (2023)	Martinovic, et al. (2016)	Gabbiadini, et al. (2017)	Rosetti, et al. (2017)	Mondéjar, et al. (2016)	Bavelier, at al., (2019)	Reynaldo, et al., (2021)	Nin et al., (2019)	Flynn, et al., (2017)	Liu, et al., (2022)	Yang, et. al (2020)	Sansón et al., (2021)	Cervigni, et al., (2016)	Sanchez-Martinez et al., (2023)	Preciado (2023)
Desarrollo cognitivo/entrenamiento cognitivo/habilidades cognitivas	Desarrollo cognitivo: Efectos de los videojuegos en el desarrollo cognitivo	Cognición: Funcionamiento cognitivo	Entrenamiento cognitivo: Entrenamiento cognitivo		Desarrollo cognitivo	Capacidades cognitivas		Habilidades cognitivas	Desarrollo cognitivo	Desarrollo cognitivo: Habilidades del funcionamiento ejecutivo		Desarrollo de la función ejecutiva	Habilidades cognitivas	Estimulación cognitiva		Desarrollo cognitivo: Funciones ejecutivas
Funciones ejecutivas	Funciones ejecutivas		Funciones cognitivas			Funciones ejecutivas	Funciones ejecutivas		Funciones ejecutivas	Función ejecutiva	Funciones ejecutivas			Funciones ejecutivas	Funciones cognitivas	
Inhibición	Desarrollo cognitivo: Inhibición					Capacidad de inhibición/ / Resistencia a la interferencia/ Control de la inhibición			Inhibición: Control inhibitorio		Inhibición	Inhibición		Control inhibitorio		

						n Inhibición: Aprendizaje de patrones											
Cambio	Desarrollo cognitivo: Condición de cambio				Atención						Desplazamiento	Memoria de trabajo					
Memoria			Memoria		Memoria												
Memeoria visoespacial	Desarrollo cognitivo: Memoria visoespacial				Habilidades transferibles: Percepción audiovisual	Capacidad de escaneo visual/ Orientación espacial					memoria de trabajo visoespacial						Memoria visual
Memoria operativa						Neurociencia cognitiva: Memoria de trabajo			Mejora de Memoria de trabajo							Mejora cognitiva	
Percepción				Percepción		Velocidad perceptiva/ Percepción		Percepción						Memoria			
Flexibilidad cognitiva						Flexibilidad cognitiva		Flexibilidad cognitiva	Flexibilidad cognitiva					Flexibilidad cognitiva	Flexibilidad cognitiva		

Planeación					Planificación	Habilidades cognitivas: Capacidad de planificación/ Previsión/ Anticipación			Planificación				Planificación				Planificación
Atención					Atención/ atención sostenida/atención selectiva	Atención selectiva/ atención sostenida	Atención cognitiva: Impacto cognitivo/ control atencional	Control atencional	Atención				Atención sostenida, atención ejecutiva, atención selectiva	Atención			Atención
Agilidad mental					Agilidad mental												
Velocidad de procesamiento						Rendimiento cognitivo: Velocidad de procesamiento											
Toma de decisiones				Estudio transversal: Toma de riesgos		Toma de decisiones		Toma de decisiones								Toma de decisiones	
Autorregulación				Autorregulación/	control de los	Control/ control				Control	Autorregulación						

				Regulación emocional	impulsos/ autocontrol	de los impulsos													
Costo cognitivo								costo cognitivo											
Impulsividad				impulsividad															
Estrategia				Estrategia															
Rendimiento cognitivo			Desarrollo linguístico y aritmético			Rendimiento cognitivo/ rendimiento comprensión de la información/ rendimiento acción oportuna		Cognición: Mejora cognitiva	Entrenamiento cognitivo/ Mejora cognitiva: Mejora del rendimiento en prácticas del lenguaje y matemática	Desarrollo cognitivo: Mejoramiento cognitivo / mejora de habilidades									
Actualización																			
Resolución de problemas						Resolución de problemas											Resolución de problemas		
Razonamiento						Abstracción			Razonamiento									Razonamiento crítico	
Rendimiento físico: Gasto energético		entrenamiento de				Rendimiento cognitivo:				Rendimiento físico: Tiempo									

| | | |

Conclusión

La posibilidad de aprovechar los videojuegos para mejorar el comportamiento y la función cerebral ha llevado a un nuevo campo emergente situado en la encrucijada de la neurociencia cognitiva, ciencias de la salud, intervenciones educativas y diseño de videojuegos.

Dos impulsores clave para el aprendizaje se han destacado en los estudios, por un lado la búsqueda por la recompensa y el comportamiento motivado y por el otro la atención, que se identifica a través de la selección de información relevante para la tarea y la inhibición sobre la información irrelevante para llevar a cabo la tarea (Kiili, 2005, Watanabe y Sasaki, 2015). Estos dos mecanismos generan el terreno fértil para construir modelos internos del mundo. Estos aportes pueden ser evidenciados a partir de los autores analizados quienes en definitiva han establecido que los videojuegos se relacionan con las funciones ejecutivas, la transferencia de habilidades y la gamificación (García Santana, 2021).

En definitiva los resultados contribuyen a repensar el diseño de juegos serios para promover el desarrollo de las capacidades cognitivas, así como pueden ser un apoyo al diagnóstico y tratamiento de patologías relacionadas, dado que durante el uso de videojuegos el cerebro utiliza de forma significativa habilidades localizadas en la zona frontal (Mondéjar, et al., 2016) como el mantenimiento de objetivos, la flexibilidad cognitiva, la actualización de la memoria y la inhibición Botvinick, (2012). De este modo, los estudios han podido demostrar que jugar videojuegos de acción posibilitan la mejora de aspectos atencionales *top down*, (Bavelier, et al., 2019). Sin embargo, también es relevante

considerar que el tiempo de juego debe ser prudente, cerca de 30 minutos diarios (Sanson et al., 2021).

Para futuras investigaciones se deja un camino disponible para indagar qué aspectos de jugar videojuegos podrían derivar en resultados negativos sobre las funciones ejecutivas u otras conductas como la adicción o la violencia visual.

Bibliografía

Ainciburu, M. C. (2022). Actividades mediadas por ordenador para el mantenimiento de la atención y la emoción en la clase ele *online*. *Lingüística y Literatura, 43*(82),77-99.

Álvarez, M. A. (2000). *Sistema único de seguimiento para pacientes hipotiroideos* (Manual y Software). Universidad de La Habana.

Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology, 8*(2), 71-82.

Anderson, P. J. (2008). Towards a Developmental Model of Executive Function. In V. Anderson, R. Jacobs, & P. J. Anderson (Eds.), *Executive Functions and the Frontal /Lobes: A Lifespan Perspective* (3-22). Psychology Press.

Baddeley, A. D., y Hitch, G. (1974). Memoria de trabajo. *Psicología del aprendizaje y la motivación, 8*, 47-89. http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1

Bavelier, C.D. y Green, S. (2019). Enhancing Attentional Control: Lessons from Action Video Games, *Neuron, 104*(1), 147-163.

Bediou, B., Adams, D.M., Mayer, R.E., Tipton, E., Verde, C.S., Bavelier, B. (2018). Meta-análisis del impacto de los videojuegos de acción en las habilidades perceptivas, atencionales y cognitivas. *Psychol. Bull, 144*, 77-110.

Boot W. R., Kramer A. F., Simons D. J., Fabiani M., Gratton G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychol 129*(3), 387–398.

Bös, K., Worth, A., Heel, J., Opper, E., Romahn, N., Tittlbach, S., ... & Woll, A. (2004). Testmanual des motorik-moduls im rahmen des kinder-und jugendgesundheitssurveys des robert koch instituts. *Haltung und Bewegung*, *24*, 6-41.

Boude Figueredo, Ó. (2015). Informaster: un juego serio para desarrollar competencias en manejo de información. *Opción, 31*(4), 127-146.

Buiza, C., García, A., Alonso, A., Ortiz, P., Guerrero, M., González, M., y Hernández, I. (2017). Los videojuegos: una afición con implicaciones neuropsiquiátricas. *Psicología Educativa, 23*(2), 129–136.

Cervigni, M., Franco, B., Guillermo, A. (2016). Hacia la elaboración de criterios para la estimulación de la flexibilidad cognitiva mediante juegos digitales: aportes fundados en un estudio empírico. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, 8*(3), 72-81.

Chisholm, J.D., Kingstone, A. (2015). La ventaja de búsqueda visual de los jugadores de videojuegos de acción se extiende a los estímulos biológicamente relevantes. *Acta Psychol., 159*, 93-99.

Chisholm, J.D., Kingstone, A. (2015). Videojuegos de acción y mejora del control atencional: Desentrañando procesos basados en la selección y la respuesta. *Psicón. Toro. Rev., 22,* 1430-1436.

Colzato, L.S., van den Wildenberg, W.P., Zmigrod, S., Hommel, B. (2013). Videojuegos de acción y control cognitivo: jugar juegos de disparos en primera persona se asocia con una mejora en la memoria de trabajo, pero no con la inhibición de la acción. *Psychol. Res., 77,* 234-239.

Colzato, L. S., Van Leeuwen, P. J., Van den Wildenberg, W., & Hommel, B. (2010). DOOM'd to switch: superior cognitive flexibility in players of first person shooter games. *Frontiers in Psychology, 1*(8), 1-5.

Della Sala, S., Gray, C., Spinnler, H., Trivelli, C. (1998). Frontal Lobe Functioning in Man: The Riddle Revisited. *Archives of Clinical Neuropsychology, Volume 13*(8), 663-682. https://doi.org/10.1016/S0887-6177(97)00093-0

Diamante A. (2013). Funciones ejecutivas. *Annu Rev Psychol, 64,*135-68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750

Eriksen, B.A. , Eriksen, C.W. (1974). Efectos de las letras ruidosas en la identificación de una letra objetivo en una tarea que no es de búsqueda. *Percept Psychophys., 16* (1),143-149.

Feng, J., Spence, I., Pratt, J. (2007). Jugar a un videojuego de acción reduce las diferencias de género en la cognición espacial. *Psychol. Sci., 18,* 850-855.

Fernández H. (2008). *Lecciones de Psicología Cognitiva*. Universidad Abierta Interamericana.

Fleming, T., Bavin, L., Stasiak, K., Hermansson-Webb, E., Merry, S. N., Cheek, C., Hetrick, S. (2017). Serious Games and Gamification for Mental Health: Current Status and Promising Directions. *Frontiers in Psychiatry, 7*(215). doi: doi.org/10.3389/fpsyt.2016.00215

*Flynn, R. M. y Richert, R. A. (2018). La participación cognitiva, no física, en los videojuegos influye en el funcionamiento ejecutivo. *Revista de cognición y desarrollo, 19*(1), 1-20.

*Gabbiadini, A., Greitemeyer, T. (2017). Uncovering the association between strategy video games and self-regulation: A correlational study, *Personality and Individual Differences, 104*, 129-136.

*Gashaj, et al., (2021). El efecto de los videojuegos, exergames y juegos de mesa en las funciones ejecutivas en kindergarten y 2º grado: un estudio longitudinal exploratorio. *Tendencias en Neurociencia y Educación, 25*, 100162.

García Santana J. (2021). La psicología en los videojuegos FPS. El rol de las funciones ejecutivas y la gamificación. En *De la filosofía digital a la sociedad del video-juego: Literatura, pensamiento y gamificación en la era de las redes sociales.* Coord. por Guillermo Paredes Otero, Nuria Sánchez-Gey Valenzuela, 1316-1331.

Geymonat Vignolo, N. (2015). Videojuegos en seis escuelas de tiempo completo: puente entre lo sociocultural y lo didáctico pedagógico. *Cuadernos De Investigación Educativa*, *5*(20), 71 - 92. https://doi.org/10.18861/cied.2014.5.20.16

Griffiths, M. (2002). The educational benefits of videogames. *Education and Health, 20*(3), 47-51. http://sheu.org.uk/sites/sheu.org.uk/files/imagepicker/1/eh203mg.pdf

Griffiths, M., Kuss, D. & Ortiz de Gortari, A. (2017). Videogames as Therapy: An Updated Selective Review of the Medical and Psychological Literature. *International Journal of Privacy and Health Information Management, 5*(2), 71-96. http://doi.org/10.4018/IJPHIM.2017070105

Green CS, Li R, Bavelier D. (2010). Perceptual learning during action video game playing. *Topics in Cognitive Science, 2*, 202–216.

Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature, 423*(6939), 534-537.

Hasselhorn, M., Schumann-Hengsteler, R., Gronauer, J., Grube, D., Mähler, C., Schmid, I., y Zoelch, C. (2012). *Batería de prueba de memoria de trabajo para niños de cinco a doce años* (AGTB 5-12).

*Hong, J., Su, Y., Wang, J., Xu, X., Qu, W., Fan, H., Tan, Y., Wang, Z., Zhao, Y., & Tan, S. (2023). Asociación entre el tiempo de videojuegos y las funciones cognitivas: un estudio transversal de niños y adolescentes chinos. *Revista asiática de psiquiatría*, *84*(26), 103584. https://doi.org/10.1016/j.ajp.2023.103584

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2001). *Encuesta permanente de hogares.* http://www.indec.gov.ar/redatam/NEW_EPH/EPH_hog ar.pdf.

Jaramillo, O., & Castellón, L. (2012). Educación y videojuegos. Chasqui. *Revista Latinoamericana de Comunicación*, (117), 11-19.

Kiili, K. (2005). Aprendizaje basado en juegos digitales: Hacia un modelo de juego experiencial. *Internet y la educación superior*, *8*(1), 13-24.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4ª ed.). Oxford University Press.

*Liu, Z. M., Chen, C. Q., Fan, X. L., Lin, C. C. y Ye, X. D. (2022). Usabilidad y efectos de una intervención física y cognitiva combinada basada en videojuegos activos para niños en edad preescolar. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, *19(12*), 7420.

Luciana, M. y Nelson, C. A. (1998). La aparición funcional de sistemas de memoria de trabajo guiados prefrontalmente en niños de cuatro a ocho años de edad. *Neuropsicologia*, *36*(3), 273-293.

*Martinovic, D., Burgess, G. H., Pomerleau,Ch. M., Marin, C. (2016). Computer games that exercise cognitive skills: What makes them engaging for children?, *Computers in Human Behavior*, *60*, 451-462.

*Mondéjar, T., Hervás, R. (2016). Esperanza Johnson, Carlos Gutierrez, José Miguel Latorre, Correlation between videogame mechanics and executive functions through EEG analysis, J*ournal of Biomedical Informatics, 63*, 131-140.

Monjelat, N., & Méndez, L. (2015). Videojuegos y diversidad: construyendo una comunidad de práctica en el aula. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (33). https://revistas.um.es/red/article/view/233151

Moscardi, R. (2018). *Videojuegos y habilidades cognitivas* [Tesis de maestría, Universidad Católica Argentina] Facultad de Psicología y Psicopedagogía. https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/498

Müller, U., y Kerns, K. (2015). El desarrollo de la función ejecutiva. *Manual de psicología infantil y ciencias del desarrollo: Procesos cognitivos*, *2*, 571-623.

*Nin, V., Delgado, H., Goldin, A.P. *et al.* (2023). Una intervención de videojuegos integrada en el aula mejora las funciones ejecutivas en los niños de kindergarten. *J Cogn Enhanc 7*, 19–38 https://doi.org/10.1007/s41465-023-00262-1

Oei, A.C. y Patterson, M.D. (2013). Mejorar la cognición con videojuegos: un estudio de entrenamiento de juegos múltiples *PLoS ONE, 8*(3), e58546 doi: 10.1371/journal.pone.0058546.

Oscarido, J., Siswanto, Z. A., Maleke, D. A., Gunawan, A. A. S., (2023). The impact of competitive FPS video games on human's decision-making skills, *Procedia Computer Science, 216,* 539-546.

Paredes-Otero, G., y Sánchez-Gey Valenzuela, N., (2021). *De la filosofía digital a la sociedad del video-juego. Literatura, pensamiento y gamificación en la era de las redes sociales*. Dykinson, S. L.

Pixframe Studios. (2021). Towi. Towi | Desarrolla las habilidades del aprendizaje a través del juego

Preciado, M. A. l. (2023). Análisis sobre funciones ejecutivas desarrolladas en Videojuegos. *Psicomotricidad, movimiento y emoción*, *9*(1), 109-122.

Raven, J. C. & Court, J. H. (2000). *Test de matrices progresivas Escala coloreada (manual).* Paidós

Reitan, R. M. (1958). Validez del test Trail Making como indicador de daño cerebral orgánico. *Habilidades perceptivas y motoras*, *8*(3), 271-276.

*Reynaldo, Ch., Christian, R., Hosea, H., Gunawan, A. A. S. (2021). Using Video Games to Improve Capabilities in Decision Making and Cognitive Skill: A Literature Review, *Procedia Computer Science, 179,* 211-221.

Rivera, E. y Torres, V. (2018). Videojuegos y habilidades del pensamiento / Videogames and thinking skills. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 8*(16), 267–288.

Rosetti, M. F., Gómez-Tello, M. F., Victoria, G., Apiquian, R., (2017). A video game for the neuropsychological screening of children, *Entertainment Computing, 20,* 1-9.

Samson, A. D., Rohr, C. S., Park, S., Arora, A., Ip, A., Tansey, R., ... y Bray, S. (2021). La exposición a videojuegos se asocia positivamente con la atención selectiva en una muestra transversal de niños pequeños. *Plos one*, *16*(9), e0257877.

Sánchez-Martínez, J., Tapia-Tapia, D., Villagra-Ortega, A., Villegas-Arriagada, J. y Monteiro-Junior, R. (2023). Efecto de los videojuegos activos sobre las funciones cognitivas en niños y adolescentes sanos. Revisión sistemática de estudios controlados aleatorios. *Revista de Movimiento y Salud*, *20*(1).

Schubert, T.,Finke, K.,Redel, P.,Kluckow, S., Müller, H., Strobach, T. (2015). La experiencia de los videojuegos y su influencia en los parámetros de atención visual: una investigación en el marco de la Teoría de la Atención Visual (TVA). *Acta Psychol. (Amst.), 157,* 200-214.

Spence, I., Feng, J. (2010). Videojuegos y cognición espacial. *Rev. Gral. Psychol., 14*, 92-104.

Venera Gashaj, Laura C. Dapp, Dragan Trninic, Claudia M. Roebers, (2021). The effect of video games, exergames and board games on executive functions in kindergarten and 2nd grade: An explorative longitudinal study. *Trends in Neuroscience and Education, 25*.

Verde, C.S. y. Bavelier, D. (2015). Entrenamiento de videojuegos de acción para la mejora cognitiva. *Curr. Opina. Compórtate. Sci., 4*, 103-108

Vinter, A., Bard, P., Lukowski-Duplessy, H., Poulin-Charronnat, B., (2022). A comparison of the impact of digital games eliciting explicit and implicit learning processes in preschoolers, *International Journal of Child-Computer Interaction, 34*, 100534.

Watanabe, T., & Sasaki, Y. (2015). Perceptual learning: toward a comprehensive theory. *Annual review of psychology*, *66*, 197-221.

Yang, X., Wang, Z., Qiu, X. y Zhu, L. (2020). La relación entre el juego electrónico y la función ejecutiva entre los niños en edad preescolar. *Revista de Estudios del Niño y la Familia*, *29*, 2868-2878.

Yepes-Nuñez J.J., et al. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016

Zoelch, C., Seitz, K., & Schumann-Hengsteler, R. (2005). From rag(bag)s to riches: Measuring the developing central executive. In W. Schneider, R. Schumann-Hengsteler, & B. Sodian (Eds.). *Young children's cognitive development:*

Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind, 39–69. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.