



Estrategias de aprendizaje a través de los juegos digitales en un contexto universitario

Learning strategies through digital games in a university context

- Dr. Fernando-Silvio Cavalcante-Pimentel. Profesor, Centro de Educación, Universidad Federal de Alagoas, Alagoas (Brasil) (prof.fernandosp@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-9180-8691>)
- Dra. Margarida Morais-Marques. Investigadora, CIDTFF - Centro de Investigación en Didáctica y Tecnología en la Formación de Formadores, Departamento de Educación y Psicología, Universidad de Aveiro, Aveiro (Portugal) (marg.marq@ua.pt) (<https://orcid.org/0000-0002-4325-9122>)
- Valdick Barbosa-de-Sales-Junior. Profesor, Facultad de la Ciudad de Maceió, Alagoas (Brasil) (valdicksales@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-0361-4513>)

RESUMEN

La relación entre los juegos digitales y la movilización de estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas merece atención y requiere investigaciones que contribuyan a la comprensión de cómo estas estrategias pueden favorecer a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este estudio describe cómo los estudiantes universitarios mayores de 18 años movilizan estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas a través de los juegos digitales. La metodología de investigación utilizada fue *ex-post-facto* con un enfoque cuantitativo. Participaron en esta investigación 941 estudiantes de 22 estados y del Distrito Federal, matriculados en cursos de educación superior en las universidades brasileñas. La recolección de datos fue proporcionada a través de la aplicación de un cuestionario en línea que integra el Inventario de Conciencia Metacognitiva (IMA) y el Inventario de Estrategias Cognitivas y Metacognitivas con Juegos Digitales (ICMSDG). Los resultados indicaron que los estudiantes universitarios encuestados hacen un uso regular de conocimientos, habilidades y estrategias metacognitivas. Además, las estrategias cognitivas y metacognitivas de aprendizaje parecen ser más movilizadas por los jugadores de juegos digitales que por los no jugadores, particularmente entre aquellos que jugaron durante más tiempo (9 años o más) y con mayor intensidad (jugando todos los días). Con los resultados encontrados y analizados, observamos que este estudio es relevante tanto para los profesores universitarios como para los diseñadores de juegos que pretenden promover las habilidades metacognitivas.

ABSTRACT

The relationship between digital games and the mobilization of cognitive and metacognitive learning strategies deserves attention and needs research that contributes to the understanding of how these strategies can favor the teaching and learning processes. This study describes how university students over 18 years of age mobilize cognitive and metacognitive learning strategies through digital games. The research methodology used was *ex post facto* with a quantitative approach. 941 students from 22 States and from the Federal District, enrolled in higher education courses at Brazilian colleges and universities, participated in this research. Data collection occurred through the application of an online questionnaire that integrates the Metacognitive Awareness Inventory (MAI) and the Inventory of Cognitive and Metacognitive Strategies with Digital Games (ICMSDG). The results indicated that university students make regular use of metacognitive knowledge, skills, and strategies. Moreover, cognitive and metacognitive learning strategies seem to be more mobilized by digital game players than by non-players, particularly among those who played over a longer period of time (9 years or more) and with higher intensity (playing every day). With the results found and analyzed, we observe that this study is relevant for both university professors and game designers who aim to promote metacognition skills.

PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

Juegos digitales, educación superior, cognición, metacognición, evaluación, cuestionario.
Digital games, higher education, cognition, metacognition, assessment, questionnaire.

1. Introducción

Los estudios sobre los juegos digitales y su interconexión con la educación sugieren que estos artefactos tienen el potencial de promover el aprendizaje (Prensky, 2007; Castellòn & Jaramillo, 2013; Maharg & de-Freitas, 2011; Pombo & Marques, 2020; Santos et al., 2019). Sin embargo, todavía existen brechas en la literatura que merecen una mirada más cercana y una investigación rigurosa (Van-Eck, 2015). En el campo de la investigación de juegos digitales, existe una limitación en la literatura en lo que se refiere a la investigación sobre metacognición, particularmente en contextos de educación superior. Esta situación implica que es necesario invertir en este campo de investigación. Por ejemplo, es necesario analizar más a fondo cómo las personas aprenden con juegos, cuándo ocurre el aprendizaje o qué condiciones son necesarias para aprender con juegos. En los estudios de investigación realizados por Braad (2018), Braad et al. (2019), Hacker (2017), Taub et al. (2020) y Zumbach et al. (2020), se presentan procesos y estrategias metacognitivas en su relación con los juegos digitales, ya sean juegos serios o juegos digitales comerciales. Estos estudios indican que estos artefactos pueden integrarse en el contexto de la educación formal, con resultados positivos o prometedores para el aprendizaje.

A partir de estudios sobre estrategias de aprendizaje que pueden implementarse o desarrollarse con juegos digitales, se buscó explorar el siguiente problema de investigación: ¿cómo se movilizan las estrategias de aprendizaje cognitivo y metacognitivo a través de juegos digitales en el contexto de los estudiantes universitarios? El objetivo es contribuir a la literatura en el área analizando cómo se movilizan las estrategias cognitivas y metacognitivas con el uso de juegos digitales en el contexto de los estudiantes universitarios. La literatura especializada en procesos de aprendizaje ha buscado conocer cómo ocurre este fenómeno, cómo se puede potenciar y cuáles son sus límites. En el conjunto de estos estudios, el concepto de metacognición emerge como polisémico. Por ejemplo, según Flavell (1979), el conocimiento metacognitivo «es el conocimiento o las creencias almacenadas sobre uno mismo y los demás como agentes cognitivos, sobre tareas, sobre acciones o estrategias, y sobre cómo todos estos interactúan para afectar los resultados de cualquier tipo de empresa intelectual» (Flavell, 1979: 906). Varios autores (Hartman, 2001; Matlin, 2004; Fox & Riconscente, 2008; Hertzog & Dunlosky, 2011; Frenkel, 2014) refuerzan que la metacognición se define como el conocimiento, la conciencia y el control de una persona sobre sus procesos cognitivos.

Schraw y Dennison (1994), dos de los autores del seminario sobre el tema, mencionan que la metacognición se refiere a la capacidad que uno tiene para reflexionar, comprender y controlar el aprendizaje, que consta de dos componentes principales, el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. En primer lugar, el conocimiento de la cognición incluye tres subprocesos que facilitan el aspecto reflexivo de la metacognición: el conocimiento declarativo (conocimiento sobre uno mismo y sobre las estrategias), el conocimiento procedimental (conocimiento sobre cómo llevar a cabo las estrategias) y el conocimiento condicional (conocimiento sobre cuándo y por qué usar las estrategias). En segundo lugar, la regulación de la cognición se refiere a las actividades metacognitivas que ayudan a controlar el pensamiento, y proporciona el control del aprendizaje a través de una serie de subprocesos: planificación, gestión de la información, monitoreo de la comprensión, depuración y evaluación.

Boruchovitch (1999) presenta una comprensión similar a Schraw y Dennison (1994), afirmando que el conocimiento metacognitivo (o conciencia metacognitiva) tiene que ver con la cognición misma, y se refiere a: 1) conocimiento sobre uno mismo (fortalezas, debilidades, preferencias personales); 2) conocimiento sobre la tarea (niveles de dificultad, demandas); y 3) conocimiento sobre el uso de estrategias (cuáles, cuándo, por qué y para qué) (Boruchovitch, 1999). Según Boruchovitch, el monitoreo metacognitivo es la evaluación o el juicio del estado actual de una actividad cognitiva y/o progreso durante la realización de una tarea cognitiva (por ejemplo, autoevaluación y autoexamen). El control metacognitivo se entiende como la regulación de la actividad cognitiva que está en desarrollo; se refiere a las acciones que se pueden realizar en función de la información que resultó del proceso de monitoreo cognitivo (Waltz-Schelini et al., 2016).

Analizando los puntos de vista presentados anteriormente sobre la metacognición, observamos que las perspectivas de los autores se complementan entre sí; sin embargo, en este estudio, adoptamos la visión de Schraw y Dennison (1994). Por lo tanto, el análisis de datos incluye las dimensiones del conocimiento

sobre la cognición y la regulación de la cognición. Desde la perspectiva del conectivismo, se entiende que se pueden utilizar varios artefactos y tecnologías para movilizar estrategias para apoyar la adquisición, organización y uso de la información, con el objetivo de la construcción de aprendizaje (Pimentel, 2018). Entre las tecnologías se destacan los juegos digitales. Para Hacker (2017), existen pocos estudios y, por lo tanto, poca evidencia empírica que pueda contribuir al diseño de juegos serios que incorporen metacognición, lo que justifica el estudio reportado en este manuscrito.

Para entender cómo se pueden insertar los juegos digitales en el contexto del aprendizaje metacognitivo, Castronovo et al. (2018) realizaron un estudio cuasiexperimental con 65 estudiantes de ingeniería, utilizando un juego de simulación. En esta investigación con preprueba y posprueba, se realizó un análisis estadístico a través de una prueba ANOVA, ya que los datos cumplían con los supuestos de normalidad, esfericidad y homogeneidad de covarianza. Dos elementos fueron significativos en los resultados y pueden ayudar a los desarrolladores de juegos a considerar tales indicaciones en su futuro diseño de juegos. Por un lado, la retroalimentación fue un facilitador del monitoreo metacognitivo. Por otro lado, el tiempo de juego también fue relevante, ya que permite el desarrollo de descubrir qué estrategias de juego corresponden al éxito en el modo de juego.

Los resultados obtenidos con los adolescentes en este campo también son interesantes, y nos llevan a considerar si, o no, se pueden lograr resultados similares cuando los participantes son estudiantes de educación superior. Por ejemplo, en el estudio de Drummond y Sauer (2015), los datos indican que las tasas metacognitivas son más bajas entre los adolescentes que juegan videojuegos. Sin embargo, los autores advierten que este resultado no implica un menor rendimiento académico para los jugadores frecuentes. Esto contrasta con los resultados de la investigación de Kim et al. (2009). Su estudio señala que un juego comercial en conjunto con las estrategias metacognitivas puede ser una forma efectiva de aumentar el rendimiento en el aprendizaje o el juego, derivado del momento en que se involucran. Para los autores, las actividades de conversación y observación son más efectivas que las actividades de escritura para mejorar los logros de los estudiantes.

Otros estudios también favorecen la implementación del juego en la educación. Por ejemplo, Ke (2008) buscó analizar si los juegos digitales son efectivos para promover el aprendizaje de matemáticas. En este estudio, con 358 estudiantes de 18 escuelas públicas de Pensilvania, el investigador realizó una investigación comparativa entre juegos digitales y analógicos. La investigación siguió un modelo de método mixto y los resultados indican que los juegos de ordenador, en comparación con los juegos de papel y lápiz, fueron significativamente más efectivos en la promoción de la motivación de aprendizaje. Sin embargo, los datos no mostraron diferencias significativas al tratar de identificar si los juegos digitales facilitaron el rendimiento en la prueba de conciencia cognitiva y metacognitiva matemática.

Considerando nuevamente los contextos de educación superior, Trindade et al. (2019) realizaron un estudio, con 91 estudiantes, donde las experiencias de aprendizaje con un juego digital fueron conducidas con un grupo experimental (N=59). Los resultados del estudio muestran que los juegos representan resultados de aprendizaje positivos en Física, en este caso con respecto a la electricidad, las cargas eléctricas y el campo eléctrico, lo que sugiere que los diseñadores de juegos deben incorporar actividades metacognitivas, con el objetivo de promover actividades que generen reflexión, lo que contribuye a la consolidación del aprendizaje.

Por otra parte, Poulvar et al. (2019) argumentan a favor de considerar también estilos de aprendizaje en el diseño de juegos para una movilización efectiva de estrategias metacognitivas. A partir del análisis presentado anteriormente, en una comprensión de cómo la investigación sobre la relación entre las estrategias cognitivas y metacognitivas y los juegos digitales, este estudio presenta el análisis estadístico descriptivo de los datos recopilados de los estudiantes universitarios, como se explicará en la siguiente sección.

2. Metodología

El estudio realizado se caracteriza como una encuesta (Roni et al., 2020), y se utilizó una metodología de investigación ex-post-facto con un enfoque cuantitativo (Sampieri et al., 2013; Mattar & Ramos, 2021). Participaron en el estudio, respondiendo a un cuestionario en línea, 941 estudiantes matriculados en

cursos de educación superior de colegios y universidades brasileñas. El campo de investigación incluyó instituciones de educación superior públicas y privadas, con un alcance de respuestas de 22 estados y el Distrito Federal.

2.1. Participantes

En este estudio, debido a la dificultad de acceso a los cerca de 8.603 estudiantes de cursos de educación superior en Brasil, se aplicó una técnica de muestreo no probabilístico para obtener una muestra de conveniencia (Neuman, 2014). Está compuesta por voluntarios, contactados por correo electrónico, que reunieron las características deseadas: asistir a un curso de educación superior en una institución brasileña en el momento de la recolección de datos (cumpliendo con el locus de investigación), con fluidez en portugués (el idioma utilizado en los cuestionarios) y firmar el Formulario de Consentimiento Libre e Informado a través de medios virtuales (para la conformidad con los procedimientos éticos). En este sentido, participaron en este estudio adultos capaces de dar su consentimiento informado.

Los participantes fueron 941 estudiantes brasileños, matriculados en cursos de educación superior. La mayoría de los encuestados (67,8%) informaron que viven en el noreste del país. Los estudiantes se matricularon entre el 1° y 12° periodo del curso, y el 3,2% de los encuestados indicaron que cursan asignaturas de diferentes periodos. En cuanto al perfil de edad, la mayoría de los encuestados (42,4%) tenía entre 18 y 20 años (Tabla 1). La muestra se compuso por conveniencia y el análisis se realizó considerando dos perfiles diferentes: jugadores y no jugadores.

Edad	No jugador		Jugador		Total	
	frecuencia	%	frecuencia	%	frecuencia	%
18 a 20 años	126	33,60%	273	48,23%	399	42,40%
23 a 27 años	107	28,53%	174	30,74%	281	29,86%
28 a 32 años	38	10,13%	59	10,42%	97	10,31%
33 a 37 años	37	9,87%	21	3,72%	58	6,16%
38 o más años	67	17,87%	39	6,89%	106	11,27%
Total	375	100%	566	100%	941	100 %

El estudio recibió una aprobación del Consejo de Ética en Investigación, referencia CAAE 4,566,901, y cumple todas las orientaciones indicadas por las regulaciones éticas, incluso en relación con la Ley General de Protección de Datos Personales de Brasil (LGPD, Ley N° 13.853/2019).

2.2. Procedimientos y herramientas de recopilación de datos

La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario autoadministrado en línea, desarrollado en forma de autoinforme, cuando el propio encuestado debe completar las respuestas. El cuestionario (Pimentel & Marques, 2021; Pimentel et al., s.n.) consta de tres secciones: a) Inventario de Conciencia Metacognitiva (MAI) (Schraw & Dennison, 1994); b) Inventario de Estrategias Cognitivas y Metacognitivas con Juegos Digitales (ICMSDG) (Pimentel & Marques, 2021); y c) Perfil del encuestado. La sección «b» solo ha sido respondida por aquellos que se declararon jugadores (N=566).

En la primera sección, «a», se utiliza el MAI. El MAI es un instrumento con 52 ítems construidos y validados por Schraw y Dennison (1994) para medir la conciencia metacognitiva de los adultos. Los ítems se clasifican en ocho subcomponentes agrupados en dos categorías más amplias, conocimiento de la cognición y regulación de la cognición. En este estudio, se utilizó la versión traducida y validada al portugués brasileño por Lima Filho y Bruni (2015).

La segunda sección comprende el ICMSDG, que es un instrumento de 20 ítems para autoevaluar el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas en escenarios de juego, presentado en Pimentel y Marques (2021). Los ítems se clasifican en dos categorías: estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas. Un ejemplo de elemento cognitivo es «7. Veo tutoriales sobre juegos, hechos por otros jugadores». Y un ejemplo de un elemento metacognitivo es «9. En el juego, pienso en varias formas de resolver una situación y trato de elegir la mejor».

El proceso de desarrollo y validación del ICMSDG se describió de forma previa (Pimentel et al., s.n.). En resumen, después de una fase de validación de contenido, la validación interna se realizó a través de una prueba previa del cuestionario y el cálculo alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) con un grupo

de estudiantes universitarios y jugadores brasileños, que formaron una muestra de conveniencia de 32 encuestados. El análisis se realizó utilizando el software Statistical Package for Social Sciences 24 (SPSS) y consideró las respuestas de 29 encuestados, que indicaron que eran jugadores de juegos digitales. Las respuestas de 3 sujetos fueron descartadas ya que no eran jugadores. El resultado alfa de Cronbach fue de 0,84, lo que se considera indicador de un instrumento altamente confiable, según Cohen et al. (2018). Por lo tanto, el ICMSDG ha sido validado y su confiabilidad probada/confirmada (Roni et al., 2020).

En los ítems MAI e ICMSDG, se utilizó una escala Likert de 5 puntos, con los siguientes indicadores: 1) Totalmente en desacuerdo; 2) En desacuerdo; 3) No decidido; 4) De acuerdo; y 5) Totalmente de acuerdo. La tercera sección del instrumento comprende preguntas que tienen como objetivo identificar el perfil de los encuestados como jugadores. Inicialmente, los encuestados son interrogados sobre qué tipos de juegos digitales juegan: Juegos de rol (RPG), aventura, emulación, simulación, estrategia, acción y rompecabezas. Los encuestados también podrían indicar otros tipos. Para la frecuencia de juego, se utilizó como referencia la siguiente escala: 1) No juego; 2) Ocasionalmente; o 3) A menudo. Luego, se preguntó qué tipos de juegos digitales el encuestado suele jugar más. También, se preguntó cuánto tiempo juega, en promedio, con las siguientes opciones: 1 a 2 horas; 2 a 3 horas; 3 a 4 horas; 4 a 5 horas; más de 5 horas al día. En cuanto a cuántos años de juego, las opciones eran: 1 a 4 años; 5 a 8 años; y 9 años o más. La tercera sección del instrumento incluye, además, preguntas para identificar el perfil de los encuestados como estudiantes de educación superior. Por lo tanto, se pide a los estudiantes que identifiquen la universidad o facultad en la que están matriculados, así como el área de conocimiento de su curso y el período/semestre al que asisten. Para la edad, se presentan las siguientes opciones: 18 a 22 años; 23 a 27 años; 28 a 32 años; 33 a 37 años y 38 años o más.

2.3. Procedimientos de análisis

La aplicación del cuestionario obtuvo 981 respuestas, que después de la depuración de datos se redujeron a 941 respuestas confiables. Para la limpieza de datos fueron excluidos sujetos que no estaban en graduación, que no asistían a universidades o colegios brasileños, que no estaban de acuerdo en participar en la investigación, que no completaron la parte 1 del cuestionario (MAI), y cuyo cuestionario estaba completamente en blanco. También se excluyeron las respuestas duplicadas. De los estudiantes que respondieron, 376 afirmaron que no juegan juegos digitales (39,79%) y 566 afirmaron que son jugadores (60,21%).

Con respecto a la interpretación de los resultados en las escalas de Likert, se necesita precaución. Por ejemplo, Pornel y Saldaña (2013) analizaron 53 disertaciones y encontraron que era común el uso de un esquema de interpretación defectuoso de los ítems de la escala significa respuestas. A los efectos de la interpretación de la respuesta media, los autores aconsejan el uso de los límites naturales de los números enteros utilizados como anclajes numéricos de la escala como límites para las categorías. Según los autores, el esquema que hace uso de los límites naturales de los enteros tiene una buena eficiencia en la estimación de la capacidad latente del encuestado que la escala pretende medir. En consecuencia, considerando que este estudio utilizó una escala de 5 puntos Likert, el esquema de interpretación utilizado fue: Intervalo medio 1,00-1,49= Totalmente en desacuerdo; Intervalo medio 1,50-2,49=En desacuerdo; Intervalo medio 2,50-3,49=No decidido; Intervalo medio 3,50-4,49=De acuerdo; Intervalo medio 4,50-5,00= Totalmente de acuerdo

Además, se realizaron pruebas estadísticas (Shapiro Wilk y Mann Whitney) con el soporte del software Jamovi. La normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de Shapiro Wilk. A continuación, se presentan y analizan los datos. Para el análisis descriptivo de los datos, se organizó y tabuló la información. Posteriormente, se analizaron los datos utilizando el siguiente software: Microsoft Office Excel 2019, R 4.0.5 y Jamovi versión 1.8.2 para análisis descriptivo y pruebas estadísticas.

3. Resultados y discusión

3.1. Inventario de conciencia metacognitiva

La normalidad de los datos se verificó a través de la prueba de Shapiro Wilk para un nivel alfa de 0,05. Los datos descriptivos para la sección MAI del cuestionario (N=941) encuestados, revelan

los valores: $W=0,738$ para $p<0,001$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que la muestra proviene de una población con una distribución normal. Por lo tanto, se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas, asignando el intervalo de confianza del 95%. Se realizaron pruebas de Mann-Whitney para el conocimiento de la cognición ($U=96614$, $p=0,005$) y para la regulación de la cognición ($U=97293$, $p=0,004$). Según Bruce et al. (2018), si los datos no se ajustan a la distribución normal, necesitamos usar un método no paramétrico, por ejemplo, la prueba U de Mann-Whitney ya que la significancia es menor a 0,05, por la hipótesis nula de la Prueba de Mann-Whitney, asumimos que las medias no son estadísticamente significativas. Para evaluar la homogeneidad de varianza se utilizó la prueba de Levene, y sus resultados son $p=0,470$ para Conocimiento de cognición y $p=0,156$ para Regulación de cognición (con $p>0,05$), confirmando que las varianzas de los grupos son homogéneas.

Los resultados del AMI presentan indicadores significativos para este estudio. El conocimiento de la cognición y la regulación de las categorías de cognición se identifican entre los encuestados, ya que la selección de las respuestas «De acuerdo» (o 4) y «Muy de acuerdo» (o 5) fue frecuente en toda la muestra. Las estadísticas descriptivas mostraron que los valores de las medianas eran los mismos para los dos grupos de categorías (Conocimiento de la cognición y Regulación de la cognición), y también cuando se agregaron los valores de estas dos categorías. Cabe destacar que estas categorías son complementarias, formando parte de lo que se denomina conciencia metacognitiva. El análisis de estos valores indica una gran proximidad de las respuestas en estos dos grupos de elementos metacognitivos, reforzando el pensamiento y la convicción en el uso de las habilidades y experiencias metacognitivas por parte de los encuestados.

Los datos presentados en la Tabla 2 indican una mayor incidencia de movilización tanto de estrategias cognitivas como metacognitivas por parte de los encuestados que afirman jugar juegos, cuando se compara con aquellos que no lo hacen. En otras palabras, este estudio indica que el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición son movilizados de manera más efectiva por los estudiantes que usan juegos digitales, ya que hay una selección relevante de respuestas «de acuerdo» y «muy de acuerdo». Sin embargo, a pesar de que el coeficiente de correlación es muy débil ($p<.001$), hay una movilización más frecuente de Conocimiento de cognición y Regulación de cognición por parte de quienes se declaran como jugadores.

Tabla 2. Movilización de estrategias cognitivas y metacognitivas

	Conocimiento de la cognición				Regulación de la cognición			
	No jugadores		Jugadores		No jugadores		Jugadores	
	frecuencia	%	frecuencia	%	frecuencia	%	frecuencia	%
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	6	0,6	4	0,4	0	0,0	0	0,0
Neutro	64	6,8	105	11,2	18	1,9	24	2,6
De acuerdo	217	23,1	372	39,5	181	19,2	328	34,9
Totalmente de acuerdo	89	9,5	88	9,4	177	18,8	217	23,1

Aunque el objetivo de esta investigación no es hacer una comparación entre jugadores y no jugadores, la distinción entre estos dos grupos de participantes es interesante de observar, particularmente en lo que concierne a cómo las estrategias metacognitivas se pueden potenciar a partir de la inserción de juegos digitales. Esto puede ser útil en el contexto de la educación formal. Como se ha visto anteriormente, los estudios de Ke (2008), Kim et al. (2009), Drummon y Sauer (2015), Castronovo et al. (2018) ya indican que existe una relación entre la metacognición y los juegos digitales, y los datos de la presente investigación siguen la tendencia señalada por estos autores. Los resultados obtenidos con la primera parte del instrumento indican que los individuos participantes en el estudio tienen conciencia metacognitiva, lo que puede favorecer sus estudios, como se señala en la literatura. A partir de este resultado, los profesores universitarios pueden llevar a cabo una planificación focalizada, aprovechando las estrategias más movilizadas, así como invertir en el desarrollo de estrategias que se destacaron tanto, como las relacionadas con el conocimiento y la planificación procesal.

3.2. Estrategias cognitivas y metacognitivas con inventario de juegos digitales

La segunda parte del instrumento, el ICMSDG, lo respondieron únicamente estudiantes que se declararon jugadores ($N=569$). El resultado se calculó y analizó para relacionar cómo las estrategias

cognitivas y metacognitivas se mejoran a partir del uso de juegos digitales. En esta etapa, se adoptaron las sumas de las respuestas dentro de las categorías para permitir una vista paramétrica de los valores recolectados.

Los datos pueden iluminar a los desarrolladores de juegos digitales, así como a los profesores que buscan integrar estos dispositivos en la educación diaria. A través del análisis es posible pensar en nuevas decisiones. Por ejemplo, es necesario proporcionar actividades que promuevan el desarrollo de estrategias cognitivas, ya que el resultado fue neutral en el 48% de las respuestas.

Para las estrategias metacognitivas, la puntuación para «De acuerdo» y «Muy de acuerdo» fue del 95%, sumando las dos opciones de respuesta. Para las estrategias cognitivas, el resultado fue del 39%. En otros grupos de estudiantes, es posible que este índice pueda ser diferente, dependiendo de las estrategias que utilicen en los procesos de aprendizaje.

Estos resultados aparentemente no tan favorables se aproximan a los resultados de Drummond y Sauer (2015). Estos autores indican que existe una tendencia hacia puntuaciones más altas para aquellos que juegan con menos frecuencia. Hipotéticamente, podemos inferir que el hecho de que los profesores no estén usando juegos en sus clases, origina también una visión negativa por parte de la sociedad, e impide que los estudiantes sean conscientes de su aprendizaje a partir de los juegos. Los diseñadores deben considerar cómo incorporar más elementos que permitan la movilización de estrategias cognitivas, además de la consolidación de estrategias metacognitivas. Por otro lado, los profesores pueden llevar a cabo una planificación enfocada en la implementación de juegos digitales que ofrezcan oportunidades a los estudiantes para movilizar estrategias cognitivas y metacognitivas.

Entre los participantes hay una prevalencia de juegos digitales de RPG, Estrategia y Acción (Tabla 3), con una mayor incidencia entre los que indicaron tener entre 18 y 22 años (48,5%). Este resultado es relevante para los profesores, que pueden centrarse en la planificación de estrategias didácticas que involucren este tipo de juegos. Los diseñadores también pueden considerar este resultado para que en el desarrollo de nuevos juegos puedan privilegiar este tipo de juegos, así como repensar qué elementos se pueden incorporar a otros tipos de juegos, con el fin de hacer un mayor uso de ellos.

Una posible correlación entre el tipo de juegos y la movilización metacognitiva radica en el hecho de que los juegos de rol, acción y estrategia requieren más atención de los jugadores para encontrar las alternativas frente a los desafíos presentados en los juegos. Este elemento es relevante desde la perspectiva de la planificación del uso de juegos en el aula. La preferencia por los juegos que motivan la concentración son los más indicados.

Tabla 3. Frecuencia para cada rango de edad de acuerdo al tipo de juego

Intervalo de edad	Tipo de juego								%
	Acción	Aventura	Emulación	Estrategia	Otro tipo	Rompecabezas	RPG	Simulación	
18 a 22 años	20,2%	8,2%	1,1%	17,2%	10,5%	12%	21,7%	9%	100%
23 a 27 años	14%	12,3%	1,2%	22,2%	11,1%	7%	22,8%	9,4%	100%
28 a 32 años	5,2%	8,6%	0,0%	25,9%	3,4%	8,6%	43,1%	5,2%	100%
33 a 37 años	10%	5,0%	0,0%	30,0%	5%	35%	0,0%	15,0%	100%
38 años o más	17,1%	20,0%	0,0%	31,4%	8,6%	11,4%	5,7%	5,7%	100%
Total	16,2%	10,2%	0,9%	21,1%	9,6%	10,9%	22,5%	8,7%	100%

Con base en los resultados del ICMSDG, es posible analizar las implicaciones del tiempo de juego en relación con la movilización de estrategias cognitivas y metacognitivas. Tales consideraciones se hicieron a partir de tres categorías: a) Tiempo medio de juego; b) Frecuencia de juego; y c) Cuántos años de juego. El estudio de la relación de la movilización de la metacognición a lo largo del tiempo parte de la comprensión de Moncart (2012) de que existe un efecto acumulativo en la conciencia metacognitiva de todos los juegos que una persona ha jugado. Para el autor, no es probable que la conciencia metacognitiva aumente de manera mensurable al jugar un juego durante un período relativamente corto de tiempo.

En cuanto a la cantidad media de tiempo de juego (Tabla 4), los datos también indican que quienes declararon jugar más tiempo por semana movilizan más estrategias cognitivas y metacognitivas, de acuerdo con los supuestos de Moncarz (2012). Es decir, hay un crecimiento positivo en la movilización de estas estrategias a partir del tiempo promedio de juego por semana: los estudiantes que juegan más de cinco horas por semana movilizan más estrategias cognitivas (media=22,4) y metacognitivas (media=57,9), en

comparación con los que juegan menos tiempo (por ejemplo, las medias son 15,2 y 51,8, respectivamente, para los que juegan menos de 1 hora/semana).

Tabla 4. Promedios para estrategias cognitivas y metacognitivas por tiempo de juego

Tiempo promedio de juegos	Evaluación de estrategias cognitivas		Evaluación de estrategias metacognitivas		Total	
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
Menos de 1 hora/semana	15,2	6,36	51,8	8,22	67,1	11,2
1 a < 2 horas/semana	17,1	6,17	53,8	6,70	70,9	10,5
2 a 3 horas/semana	18,2	6,18	52,7	7,29	70,9	11,3
3 a 4 horas/semana	18,3	6,18	54,1	7,81	72,4	11,9
4 a 5 horas/semana	20,4	4,69	55,1	5,36	75,5	8,37
5 horas/semana o más	22,4	7,03	57,9	6,45	80,4	11,4

Nota. DE=desviación estándar.

En cuanto a la frecuencia de juego, como se muestra en la Tabla 5, hay una media más alta para aquellos estudiantes universitarios que afirman que juegan todos los días (Estrategias Cognitivas=18,7; Estrategias Metacognitivas=54,5 y Total=73,2), seguidos por aquellos que indican que juegan unos días a la semana. Estos resultados revelan que quienes juegan todos los días tienden a movilizar más estrategias cognitivas y metacognitivas.

Estos resultados que indican una mayor movilización de estrategias metacognitivas por parte de aquellos que pasan más tiempo jugando son consistentes con los estudios de Castronovo et al. (2018). Se observa en este resultado que el uso esporádico como estrategia educativa intencional puede no ofrecer los resultados esperados. Se requiere una planificación para el uso más sistemático de los juegos.

Tabla 5. Frecuencia de juego

	Evaluación de estrategias cognitivas				Evaluación de estrategias metacognitivas				Total			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Promedio	17,6	14,6	17	18,7	53,1	51,6	52,2	54,5	70,7	66,2	69,2	73,2
P1	13	11	13,8	13	49	47	48	49	64	60	61	64
Mediana	17	14	16	18	53	53	52	55	71	67	68,5	73
P3	21,3	17,8	21	23,5	59	58,8	57,5	61	77	73,8	76,3	81,5
DE	6,03	5,69	5,40	7,30	6,87	8,89	7,35	7,47	10,5	11,7	9,75	12,5

Nota. 1=Algunos días a la semana; 2=Esporádicamente; 3=Fin de semana; 4=Todos los días; Q1=1^{er} cuartil; Q3=3^{er} cuartil.

A partir de la Prueba de Kruskal-Wallis, los resultados arrojaron un χ^2 de 30,30 para Estrategias Cognitivas, un χ^2 de 8,89 para Estrategias Metacognitivas y un χ^2 de 22,73 para el Total, sin diferencia significativa. El tamaño del efecto de la diferencia en las puntuaciones es pequeño (Cohen, 1992) cuando se trata de verificar la frecuencia con la que juegan. En la tercera categoría del factor tiempo, se analizó el número de años que juegan los estudiantes y su relación con la movilización de estrategias (Tabla 6). Se observa en los datos que la media más alta es la de aquellos que reportan jugar durante 9 años o más, con una media de 18 para Estrategias Cognitivas, 54,3 para Estrategias Metacognitivas y de 72,3 para el Total.

Tabla 6. Número de años que juegan los estudiantes

	Evaluación de estrategias cognitivas			Evaluación de estrategias metacognitivas			Total		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Promedio	16,4	16,7	18	52,2	52,1	54,3	68,6	68,8	72,3
P1	11	12	14	47	49	49	60	61	65
Mediana	15	15	18	52	53	55	68	69	72
P3	20	21	22	59,5	58	60	75	75	79
DE	7,12	6,13	6,10	7,88	7,22	6,73	12,1	11	10,6

Nota. 1=1 a 4 años; 2=5 a 8 años; 3=9 años o más; Q1=1^{er} cuartil; Q3=3^{er} cuartil.

Para los estudiantes que indicaron que han estado jugando durante 9 años o más, hay un resultado más alto en las evaluaciones en Estrategias Cognitivas (mediana=18), Estrategias Metacognitivas (mediana=55) y Total (mediana=72), cuando se compara con los grupos restantes de estudiantes. Estos resultados corresponden a los resultados de los que juegan todos los días, como se informó anteriormente. Teniendo en cuenta el número de años que los estudiantes reportan jugando, con el análisis de la prueba de Kruskal-Wallis, los resultados dieron un χ^2 de 11,5 para Estrategias Cognitivas, χ^2 de 10,5 para Estrategias Metacognitivas y χ^2 de 16,4 para el Total. El tamaño del efecto de la diferencia en las puntuaciones es pequeño (Cohen, 1992), con ϵ^2 por debajo de 0,20. Con la muestra de este estudio, en relación al número de años jugando, no podemos inferir que haya un cambio en la movilización de estrategias cognitivas y

metacognitivas. Se planteó una nueva hipótesis a partir del resultado de que, aparentemente, los jugadores que juegan muchas horas tienen la tendencia de estancamiento o disminución de las estrategias cognitivas y metacognitivas. Como no se plantean nuevos desafíos, o a medida que los actores entran en una zona de confort, no necesitan poner en práctica nuevos esfuerzos, lo que no implica la movilización de nuevas estrategias.

4. Límites del estudio

Los resultados de este estudio indican que los juegos digitales brindan oportunidades para movilizar estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas. Sin embargo, los resultados también sugieren que solo dos variables influyen en esta movilización: el tipo de juego (Tabla 3) y el tiempo jugado (Tabla 4 y 5). El número de años de juego y la frecuencia de juego no se encontraron como influyentes. Otros estudios, incluyendo la observación o el enfoque experimental, pueden presentar datos para apoyar la identificación de otras variables que deben tenerse en cuenta.

En la literatura, como en este estudio, no hubo evidencia de datos recogidos específicamente en los cursos de formación docente de educación superior. Se entiende que la formación docente, además de las cuestiones epistemológicas, también debe buscar la formación para el desarrollo de estrategias de aprendizaje, ya que estas son necesarias para el desarrollo del aprendizaje. Por lo tanto, los futuros estudios pueden centrarse en la recopilación de datos con estudiantes de estos cursos de educación superior que califican para el trabajo docente.

Ante el hallazgo de un probable estancamiento de las estrategias metacognitivas (Tabla 6), en este aspecto, existe un límite al estudio, que puede ampliarse con la adopción de otras investigaciones, incluso a largo plazo, en la búsqueda de datos que puedan responder a la nueva hipótesis presentada. Será necesario analizar qué otros instrumentos de recolección de datos revelan elementos que apoyan la afirmación.

5. Conclusiones

De acuerdo con la literatura, los resultados de este estudio sugieren que los juegos digitales movilizan el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición, dos categorías principales de metacognición según Schraw y Dennison (1994). En el cruce de datos sobre el grupo de edad con los tipos de juegos utilizados (Tabla 3), existe una fuerte indicación de las preferencias que deben usarse en el aula o incluso en estrategias de gamificación, cuando los resultados apuntan a los de tipo RPG, seguido de Estrategia y Acción.

Otro hallazgo es una mayor movilización de las habilidades metacognitivas al observar el tiempo que los usuarios destinan al juego, descrito en la Tabla 4, 5 y 6. Por lo tanto, se observó en esta muestra un mayor uso de la conciencia cognitiva y metacognitiva en relación con el tiempo, es decir, los encuestados que juegan más, afirman tener un mayor nivel de habilidades metacognitivas. Esta afirmación se corrobora en los indicadores de la tabla de frecuencia con la que juegan (Tabla 5), observando que las personas que juegan de forma esporádica son las que tienen los resultados más bajos, señalando que la frecuencia a la que juegan los estudiantes está directamente relacionada con una mayor actividad cognitiva y metacognitiva.

Teniendo en cuenta el número de años, los encuestados juegan (Tabla 6), está claro que el ingenio metacognitivo es mucho mayor que el cognitivo, es decir, hay un mayor control, pensamiento y estrategias que se han ido refinando con el tiempo en las prácticas de juego. De esta manera, el conocimiento metacognitivo adquirido para guiar al jugador en qué estrategias funcionan mejor para una situación dada demuestra fuertemente su conciencia de controlar el pensamiento y crear estrategias para plasmar una solución rápida y efectiva.

Contribución de Autores

Idea, F.S.C.P, V.B.S.J, M.M.M; Revisión de literatura (estado del arte), F.S.C.P, V.B.S.J, M.M.M; Metodología, F.S.C.P, M.M.M; Análisis de datos, F.S.C.P, V.B.S.J; Resultados, F.S.C.P, M.M.M; Discusión y conclusiones, F.S.C.P, V.B.S.J, M.M.M.; Redacción (borrador original), F.S.C.P; Revisiones finales, F.S.C.P, M.M.M; Diseño de proyectos y apoyos, F.S.C.P, V.B.S.J, M.M.M.

Apoyos

Este trabajo cuenta con el apoyo financiero de Fondos Nacionales a través de FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. por el proyecto UIDB/00194/2020. El trabajo del segundo autor se encuentra financiado por fondos nacionales portugueses (OE), a través de la Universidad de Aveiro, en el ámbito del contrato marco previsto en los números 4, 5 y 6 del artículo 23, del Decreto-Ley 57/2016, del 29 de agosto, modificado por la Ley 57/2017, del 19 de julio.

Referencias

- Boruchovitch, E. (1999). Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: Considerações para a prática educacional. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 12(2), 361-376. <https://doi.org/10.1590/S0102-79721999000200008>
- Braad, E., Degens, N., & Ijsselstein, W. (2019). Meco: A digital card game to enhance metacognitive awareness. In L. Elbaek, G. Majgaard, A. Valente, & S. Khalid (Eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Game Based Learning, ECGBL 2019* (pp. 92-100). Dechema e.V. <https://doi.org/10.34190/GBL.19.066>
- Bruce, N., Pope, D., & Stanistreet, D. (2018). *Quantitative methods for health research: A practical interactive guide to epidemiology and statistics*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118665374.index>
- Castellón, L., & Jaramillo, O. (2013). Educación y videojuegos: Hacia un aprendizaje inmersivo. *Homo Videoludens 2.0: Del Pacman a la gamification*, (pp. 264-281). <https://bit.ly/3sW05Hq>
- Castronovo, F., Van-Meter, P.N., & Messner, J.I. (2018). Leveraging metacognitive prompts in construction educational games for higher educational gains. *International Journal of Construction Management*, 22(1), 19-30. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1492760>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. Routledge. <https://bit.ly/3wS10Mc>
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Drummond, A., & Sauer, J.D. (2015). Daily videogame use and metacognitive knowledge of effective learning strategies. *Psychology of Popular Media Culture*, 4(4), 342-350. <https://doi.org/10.1037/ppm0000049>
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Fox, E., & Riconscente, M. (2008). Metacognition and self-regulation in James. *Piaget, and Vygotsky. Educational Psychology Review*, 20(4), 373-389. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9079-2>
- Frenkel, S. (2014). Metacognitive components in learning to learn approaches. *International Journal of Psychology*, 14, 95-112. <https://doi.org/10.7220/2345-024X.14.5>
- Hacker, D.J. (2017). The role of metacognition in learning via serious games. In R. Zheng, & M. Gardner (Eds.), *Hand-book of research on serious games for educational applications* (pp. 19-40). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0513-6.ch002>
- Hartman, H. (2001). Developing students' metacognitive knowledge and strategies. In H. J. Hartman (Ed.), *Metacognition in Learning and Instruction* (pp. 33-68). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2243-8_3
- Hertzog, C., & Dunlosky, J. (2011). Metacognition in later adulthood: Sparing monitoring can benefit older adults' self-regulation. *Current Directions in Psychological Science*, 20(3), 167-173. <https://doi.org/10.1177/0963721411409026>
- Ke, F. (2008). Computer games application within alternative classroom goal structures: Cognitive, metacognitive, and affective evaluation. *Educational Technology Research and Development*, 56(5), 539-556. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9086-5>
- Kim, B., Park, H., & Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52(4), 800-810. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.12.004>
- Lima-Filho, R.N., & Bruni, A.L. (2015). Metacognitive awareness inventory: Tradução e validação a partir de uma análise fatorial confirmatória. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 35, 1275-1293. <https://doi.org/10.1590/1982-3703002292013>
- Maharg, P., & Freitas, S. (2011). Digital games and learning. *Continuum*. <https://doi.org/10.1002/berj.3029>
- Matlin, W.M. (2004). *Psicologia cognitiva*. LTC Editora.
- Mattar, J., & Ramos, D.K. (2021). *Metodologia da pesquisa em educação: Abordagem qualitativas, quantitativas e mistas*. Edições 70. <https://bit.ly/3MQQGLb>
- Moncarz, H.T. (2012). *The relationship between playing games and metacognitive awareness*. [Doctoral Dissertation, George Mason University]. <https://bit.ly/3PCS2Ln>
- Neuman, W.L. (2014). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches*. Pearson Education Limited. <https://doi.org/10.2307/3211488>
- Pimentel, F.S.C. (2018). Conectivismo. In D. Mill (Ed.), *Dicionário crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância* (pp. 126-128). Papyrus.
- Pimentel, F.S.C., & Marques, M.M. (2021). Learning strategies with digital games in the university context: Multiple case study. In L. G. Chova, A. L. Martínez, & I. C. Torres (Eds.), *EDULEARN21 Proceedings: 13th Annual International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 8885-8894). IATED. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1790>
- Pimentel, F.S.C., Ramos, D., & Marques, M.M. (s.n.). *Cognitive and metacognitive learning strategies in digital games: construction and validation of a research instrument*. RELIEVE.
- Pombo, L., & Marques, M.M. (2020). The potential educational value of mobile augmented reality games: The case of Edu-PARK app. *Education Sciences*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/educsci10100287>
- Pornel, J.B., & Saldaña, G.A. (2013). Four common misuses of the Likert Scale. *Philippine Journal of Social Sciences and Humanities*, 18(2), 12-19. <https://bit.ly/3ggPbqP>

- Pouralvar, K., Sekhavat, Y.A., & Roohi, S. (2019). The interplay between metacognitive strategies and learning styles in learning via serious games. *International Serious Games Symposium*, (pp. 129-134). <https://doi.org/10.1109/ISGS49501.2019.9047033>
- Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning*. Paragon House: Paragon House.
- Roni, S.M., Merga, M.K., & Morris, J.E. (2020). *Conducting quantitative research in education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-9132-3>
- Sampieri, R.H., Collado, C.F., & Lucio, P.B. (2013). *Metodologia de pesquisa*. Penso.
- Santos, C., Beja, J., & Carvalho, A.R. (2019). Learning SQL with games: Pedagogical innovation when Students are willing to mentor other students. In B. Silva, J. Lencastre, M. Bento, & A. Osório (Eds.), *Experiences and perceptions of pedagogical practices with Game-Based Learning & Gamification*. Research Centre on Education. <https://bit.ly/3GmRUti>
- Schraw, G., & Dennison, R.S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Taub, M., Azevedo, R., Bradbury, A.E., & Mudrick, N.V. (2020). Self-regulation and reflection during game-based learning. In *Handbook of Game-Based Learning* (pp. 239-262). The MIT Press. <https://bit.ly/3ulCjrB>
- Trindade, J.F., Fonseca, T., & Trindade, L.F. (2019). Teaching with strategic games: An interdisciplinary study with 'Electric Field Hockey'. *Millenium*, 10, 69-73. <https://doi.org/10.29352/mill0210.07.00253>
- Van-Eck, R. (2015). Digital game-based learning: Still restless, after all these years. *Educause Review*, 50(6), 13-13. <https://bit.ly/3sf8Mxr>
- Waltz-Schelini, P., Tiziotto-Deffendi, L., Akemi-Ujje, M., Boruchovitch, E., & Rabello-Lovosi-De-Freitas, M.F. (2016). Avaliação do monitoramento metacognitivo: Análise da produção científica. *Avaliação Psicológica*, 15, 57-65. <https://bit.ly/3IVjzDn>
- Zumbach, J., Rammerstorfer, L., & Deibl, I. (2020). Cognitive and metacognitive support in learning with a serious game about demographic change. *Computers in Human Behavior*, 103, 120-129. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.026>