



Videojuegos de acción como herramienta para mejorar habilidades visuales

Marc Argilés Sans, Coleg. 20.001. PhD por la Universidad Politécnica de Catalunya.

Lluïsa Quevedo Junyent. Coleg. 3.867. PhD por la Universidad Politécnica de Catalunya. Profesora Titular en la Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa.

Resumen

Los videojuegos son una forma de entretenimiento para todas las edades. Existen muchos tipos de diferente género y plataforma. Aunque su uso es objeto de debate entre profesionales, los videojuegos catalogados como de acción se están usando como tratamiento para potenciar varias habilidades visuales, así como la percepción visual, ambliopía y dislexia según indican estudios de investigación. La tendencia a usar cada vez más esta forma de entretenimiento como herramienta terapéutica hace que sea más interesante conocer qué tipos de videojuegos pueden tener beneficios en el sistema visual y qué estudios existen al respecto.

Palabras clave

Videojuegos de acción, atención visual, ambliopía, dislexia.

■ INTRODUCCIÓN

Los videojuegos no son un concepto nuevo. Se puede decir que la creación del primero por Pong en el año 1972 fue el punto de inflexión en la sociedad respecto a este tipo de actividades. Posteriormente, la creación de juegos como *Space Invaders* (1978) y la plataforma *Game Boy* en 1989 revolucionaron por completo la era de los videojuegos. Actualmente podemos encontrar muchos tipos en cuanto a género y plataforma. Su uso se considera como tarea de entretenimiento popular, aunque el aumento de pantallas digitales ha generado que la sociedad sea usuaria de videojuegos de manera causal. Recientes estudios han constatado que jugar a un tipo concreto de videojuego puede tener beneficios en varias habilidades perceptivas y cognitivas. Esto ha generado un aumento de la investigación para observar y estudiar los beneficios de estos como herramienta de tratamiento de varias habilidades visuales, así como la atención y percepción visual, la ambliopía o los procesos atencionales en la dislexia. Desde los estudios de los investigadores Shawn Green y Daphne Bavelier en el año 2003, que observaron una mejora de las capacidades atencionales mediante el videojuego, muchos investigadores han seguido esta línea de gran interés sobre todo en psicología. Paralelamente, en optometría, y especialmente en el ámbito de la terapia visual, es interesante conocer mediante evidencia científica que algunos videojuegos pueden mejorar ciertas capacidades visuales. En estos estudios, que se comentarán posteriormente, se observó que los jugadores de videojuegos de acción, comparado con los no jugadores, realizaron mejores tareas relacionadas con la percepción y atención visual. Recientemente

también se han estudiado las mejoras de los videojuegos de acción en ambliopía y problemas de lectura como dislexia. La presente revisión pretende mostrar los trabajos que se han realizado en el campo de videojuegos y la mejora en varios aspectos relacionados con el sistema visual.

■ GLOSARIO DE LOS TESTS USADOS EN LOS ESTUDIOS

Ángulo SPAN atencional. Se define como la cantidad de distintos elementos que pueden ser procesados en paralelo y de manera simultánea sin movimiento ocular. Se ha observado que esta habilidad atencional está disminuida en la dislexia y contribuye de manera importante en los procesos de lectura¹.

Attentional Blink. La tarea consiste en la habilidad de detectar dos objetivos entre varios distractores presentadas de manera rápida y secuencial. Se evalúa el tiempo necesario para reconocer el primer objetivo (T1) y la habilidad para volver a centrar la atención en el segundo objetivo (T2). Se han encontrado tiempos elevados de recuperación entre T1 y T2 en niños/as y adultos con dislexia².

Coherent Dot Motion. Esta tarea consiste en presentar unos puntos en movimiento aleatorio de manera inicial. Estos puntos pueden moverse en un grado diferente de coherencia (a mayor coherencia, más puntos se mueven en la misma dirección). Los participantes tienen que discriminar la dirección de los puntos y la medida se basará en el porcentaje de coherencia. Hay estudios que indican que niños/as con dislexia presentan un porcentaje más disminuido de coherencia respecto lectores normales³.

Presentación dicóptica. Se basa en presentar de manera separada la información en cada ojo de forma independiente pero con un resultado final de fusión binocular. Se suelen utilizar estereoscopios o gafas de realidad virtual⁴.

Useful Field Of View (UFOV). Es un test de medida de la atención visual que evalúa el área total del campo visual en la que los participantes pueden obtener la máxima información sin movimientos oculares. Se evalúa a diferentes excentricidades respecto la fóvea. Se ha observado un menor rendimiento en cuanto a errores y campo visual funcional en niños/as y adultos con dislexia⁵.

■ CARACTERÍSTICAS DE LOS VIDEOJUEGOS DE ACCIÓN

Existen muchos tipos de plataformas y géneros de videojuegos. Entre ellos, los de acción se caracterizan específicamente por tener⁶:

- Alta velocidad en términos de movimiento de objetos y transición de elementos.
- Altos niveles de demanda perceptiva y cognitiva.
- Planificación motora fina.
- Baja predictibilidad espacial y temporal.
- Énfasis en el procesamiento visual periférico.

Aunque si tenemos en cuenta los criterios anteriores, se pueden encontrar juegos que mantengan las características de acción sin contenido violento, es relativamente frecuente que los videojuegos de esta tipología presenten un carácter de violencia gratuita. Sin embargo, no todos los videojuegos de acción tienen violencia

(*Splatoon*) y algunos no de acción sí que la tienen (*Final Fantasy VII*). Es importante diferenciar los juegos que pueden ser de acción y no. Por ejemplo, algunos como el *Pac-man*, *Space Fortress* o *Rise of Nation* no son de acción. A continuación se muestran algunos de los estudios que se han llevado a cabo para observar los efectos a nivel visual mediante el entrenamiento con videojuegos catalogados de acción.

■ PERCEPCIÓN Y ATENCIÓN VISUAL

Los primeros estudios que observaron una mejora de los procesos de percepción y atención visual fueron desarrollados por el Dr. Shawn Green y la Dra. Daphne Bavelier de la Universidad de Rochester (Estados Unidos). Concluyeron que los videojuegos que contienen altos niveles de acción podían mejorar ciertos aspectos visuales⁶. Concretamente, en el estudio referenciado un grupo tenía que haber jugado al menos durante una hora, cuatro días a la semana por un periodo de seis meses a videojuegos de acción (VA) que incluían *Grand Theft Auto 3*, *Half-Life*, *Counter-Strike*, *Crazy Taxi*, *Team Fortress Classic*, *007*, *Spider-Man*, *Halo*, *Marvel vs Capcom*, *Rogue Speare* y *Super Mario Kart*. El segundo grupo tenía que reportar que no jugó a videojuegos durante 6 meses y otro grupo control jugó a un videojuego no catalogado de acción (VNA), como por ejemplo el *Tetris*. Se realizaron unas pruebas de evaluación de la función visual que incluyeron el lag atencional (*Attentional Blink*) y el campo visual funcional (*Useful Field of View*). Encontraron mejoras en éstas habilidades de atención visual solo en el grupo que jugó a los VA. Este grupo de investigación volvió a corroborar estos hallazgos mediante otro estudio similar, determinando resultados de mejora en la atención visuo-espacial⁷. En la siguiente *Figura 1* se compara la eficiencia en realizar la tarea UFOV en el grupo que jugó un mínimo de 3-4 días a la semana durante los últimos seis meses a VA con otro grupo que no jugaron (o lo hicieron muy poco). Una de las conclusiones que se extraen es que el uso de este tipo de videojuegos cambia la manera de procesar la información de nuestro cerebro, sobre todo a nivel visual.

Posteriormente se realizaron más estudios observándose efectos similares. El siguiente trabajo⁸ muestra que este tipo de videojuegos pueden reducir el tiempo de reacción sin sacrificar precisión. Concluyen que jugar a VA es una buena herramienta

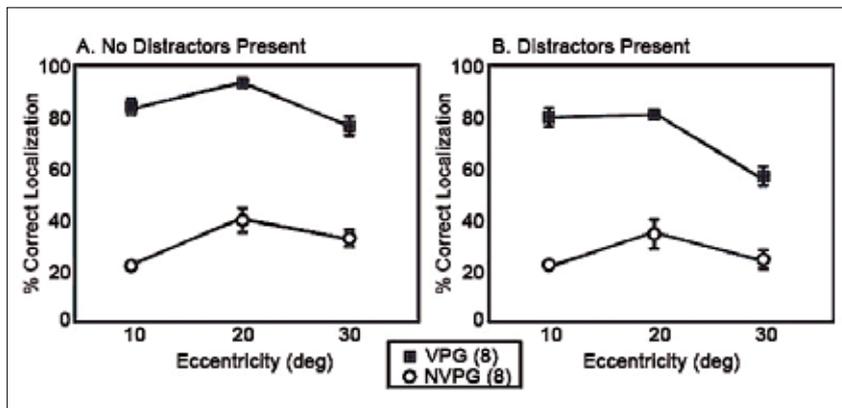


Figura 1

Los participantes con más experiencia en los videojuegos de acción localizaban mejor los estímulos periféricos con y sin distractores en la tarea UFOV. Este resultado indica que la experiencia con los VA mejora la atención visuo-espacial tanto central como periféricamente, incrementando los recursos atencionales y facilitando la atención visual selectiva. Imagen extraída de Green CS, Bavelier D. Effect of action video games on the spatial distribution of visuo-spatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2006; 32(6), 1465.

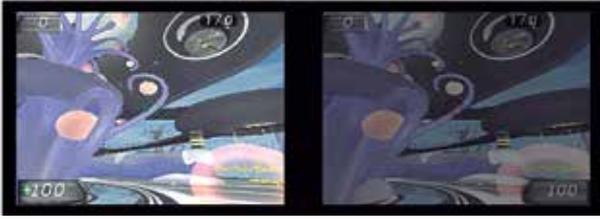


Figura 2

Sistema de presentación dicóptica cambiando el contraste de la presentación del ojo derecho, en este caso el ojo dominante. Imagen extraída de Gambacorta et al. An action video game for the treatment of amblyopia in children: A feasibility study. *Vision Research*, 2018; 148, 1-14.

para entrenar la velocidad de procesamiento y el tiempo de reacción visual. Es importante remarcar que este efecto también es visto en adultos⁹ mejorando procesos de percepción visual, considerando este tipo de entrenamiento una manera de ayudar a mejorar la calidad visual facilitando procesos de plasticidad cortical y aprendizaje¹⁰. También se ha visto una mejora del control visuo-motor después de jugar entre 5 y 10 horas a VA¹¹.

■ AGUDEZA VISUAL Y SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

Se han estudiado los efectos de los VA para el tratamiento de la ambliopía, tanto a nivel monocular como en presentación dicóptica. Este tipo de tratamiento produce mejoras mucho más rápidas que la oclusión pasiva, ayudando a mejorar también los déficits a nivel de procesos cognitivos básicos y más concretamente de atención visual que existen en la ambliopía. En el siguiente estudio¹² observaron una mejora en la sensibilidad al contraste después de jugar intensivamente a nivel monocular (ojo dominante tapado) unas 50 horas durante nueve semanas mediante juegos como *Unreal Tournament 2004* y *Call of Duty 2* y se comparó con un grupo que practicó el mismo tiempo a juegos no caracterizados de acción, como los *Sims 2*. El resultado final fue una mejora de la sensibilidad al contraste en el grupo que utilizó VA del 43-58%. Con ello concluyen que jugar a los VA puede ser un buen complemento para mejorar esta habilidad visual y que este tipo de terapia es aproximadamente cinco veces superior a la oclusión pasiva.

La estimulación dicóptica entró como una de las nuevas líneas de tratamiento binocular para la ambliopía. En el siguiente estudio¹³ jugaron a un videojuego mediante un sistema dicóptico (con espejos estereoscópicos y presentación dividida). Los sujetos con ambliopía estrábica alinearon los ejes oculares mediante un sistema de fusión. De este modo trabajaron un total de 40 horas y observaron una mejora del 28% en agudeza visual y un 34% en estereopsis. Los sujetos con ambliopía anisométrica tuvieron mejores resultados que las ambliopías estrábicas. En un estudio reciente¹⁴ compararon el efecto de jugar a VA tanto a nivel monocular como con presentación dicóptica y aprendizaje perceptivo.

Los resultados después de 20 horas de juego fue un aumento medio del 38% en agudeza visual en los

sujetos con presentación dicóptica y un 15% en el grupo monocular. Esta mejora en la agudeza visual equivale a 100 horas de oclusión pasiva. En la siguiente *Figura 2* se puede observar como jugaban mediante la presentación dicóptica cambiando el contraste dependiendo del ojo dominante del sujeto.

En otro estudio¹⁵ observaron cómo mejora la agudeza visual en ambliopías jugando cuatro horas al día durante cuatro semanas con un *Ipad* y gafas anaglíficas en casa. Encontraron un incremento de la agudeza visual, pero no en la estereopsis. Según los autores, la mejora en la agudeza visual es comparable a usar una oclusión durante 56-84 horas. Otro estudio comparó jugar durante 16 semanas una hora al día con gafas anaglíficas con una oclusión de dos horas al día y encontraron resultados similares entre los dos grupos¹⁶. En el siguiente estudio¹⁷ usaron el *Ipad* con una modificación de los filtros polarizados. De esta forma solo el ojo no dominante podía ver el juego. En cambio, el dominante no podía ver lo que la pantalla emitía. Jugaron una hora al día durante cuatro semanas y observaron una mejora de la AV en todos los casos, aunque debemos tener en cuenta que la muestra era pequeña.

■ ATENCIÓN VISUAL Y DISLEXIA

La primera evidencia de la importancia de jugar a VA en dislexia surgió de un estudio realizado por un grupo de investigación Italiano de la Universidad de Padua. Los autores¹⁸ utilizaron 20 lectores de edad similar diagnosticados de dislexia y se sometieron 12 horas al juego *Rayman Raving Rabbids* mediante la plataforma *Wii*, comparándose con una muestra similar jugando a VNA. Después se evaluaron una serie de test atencionales (*attentional blink*, *coherent dot motion* y *UFOV*) junto con la velocidad lectora y observaron una mejora importante en las habilidades lectoras y en la atención visual. El estudio concluye que la atención visual juega un papel importante en los factores fonológicos y ortográficos durante la lectura, y que mediante juegos catalogados de acción se puede mejorar el rendimiento lector en dislexias. En la siguiente *Figura 3* se muestra un gráfico donde se observa la mejora de la eficiencia lectora que obtuvieron en el estudio. De manera importante se evidenció también un avance en las habilidades fonológicas y la lectura léxica. A través de otro estudio y una muestra más elevada, el mismo grupo corrobora el beneficio de jugar a VA en niños/as con dislexia¹⁹,

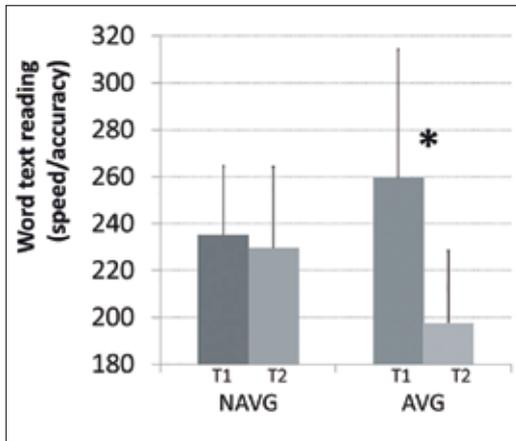


Figura 3

La eficiencia lectora medida como cociente entre velocidad y precisión mejoró en el grupo de VA antes (T1) y después (T2) del tratamiento. En cambio, en el grupo de NVA no se observó ninguna mejora. El asterisco indica la diferencia estadística. NAVG: Videojuegos no de acción. AVG: Videojuegos de acción. Figura extraída de Franceschini et al. Action video games make dyslexic children read better. *Current Biology*, 2013; 23(6), 462-6.

mostrando que este tipo de tratamiento es más activo y motivacional, y permite a los niños/as que puedan desarrollar las habilidades visuales, auditivas, perceptivas así como las atencionales, mejorando los procesos de lectura. Otros estudios corroboran que los VA constituyen una nueva y poderosa herramienta para mejorar algunos efectos de la dislexia²⁰. En una investigación más reciente evaluaron a dos grupos de jugadores de videojuegos (acción y no acción) y observaron mejor rendimiento en la lectura y mejor ángulo SPAN atencional en aquellos que jugaban a VA²¹.

CONCLUSIÓN

El análisis del rendimiento que podemos obtener con los videojuegos de acción es particularmente importante en investigación, ya que tradicionalmente han sido creados para mantener la atención y mejorar el rendimiento durante el avance de niveles. Esta revisión nos evidencia los beneficios en los procesos visuales mediante la experiencia con videojuegos de acción. Para establecer estos efectos se siguen realizando trabajos centrados en la ambliopía, atención y dislexia. Únicamente los videojuegos específicos de acción parecen ser una buena herramienta para mejorar aspectos visuales. En resumen, los estudios citados muestran que practicar este tipo de juegos puede constituir una herramienta perfecta para entrenar y mejorar capacidades perceptivas y atencionales, ambliopía y habilidades lectoras. A pesar de los esperanzadores resultados obtenidos hasta la fecha, hace falta que se realicen más estudios con diferentes diseños de investigación para corroborar este hecho dentro de un área de investigación en expansión. ●

BIBLIOGRAFÍA

Bosse ML, Tainturier MJ, Valdois S. Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 2007; 104(2), 198-230.
Lum JA, Conti-Ramsden G, Lindell, AK. The attentional blink reveals sluggish attentional shifting in adolescents with specific language impairment. *Brain and Cognition*, 2007; 63(3), 287-95.

Gori et al. The DCDC2 intron 2 deletion impairs illusory motion perception unveiling the selective role of magnocellular-dorsal stream in reading (dis) ability. *Cerebral Cortex*, 2014; 25(6), 1685-95.

Li et al. Dichoptic training enables the adult amblyopic brain to learn. *Current Biology*, 2013; 23(8), 308-9.

Laasonen et al. Project DyAdd: visual attention in adult dyslexia and ADHD. *Brain and Cognition*, 2012; 80(3), 311-27.

Green CS, Bavelier D. Action video games modifies visual selective attention. *Nature*, 2003; (6939), 534-7.

Green CS, Bavelier D. Effect of action video games on the spatial distribution of visuo spatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2006; 32(6), 1465.

Dye MW, Green CS, Bavelier D. Increasing speed of processing with action videogames. *Current Directions in Psychological Science*, 2009; 18(6), 321-6.

Green CS, Li R, Bavelier D. Perceptual learning during action video game playing. *Topics in Cognitive Science*, 2010; 2(2), 202-16.

Achtman RL, Green CS, Bavelier D. Video games as a tool to train visual skills. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 2008; 26(4-5), 435-46.

Li L, Chen R, Chen J. Playing action video games improves visuomotor control. *Psychological Science*, 2016; 27(8), 1092-108.

Li et al. Enhancing the contrast sensitivity function through action video game training. *Nature Neuroscience*, 2009; 12(5), 549.

Vedamurthy et al. A dichoptic custom-made action video game as a treatment for adult amblyopia. *Vision Research*, 2015; 114, 173-87.

Gambacorta et al. An action video game for the treatment of amblyopia in children: A feasibility study. *Vision Research*, 2018; 148, 1-14.

Birch et al. Binocular iPad treatment for amblyopia in preschool children. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 2015; 19(1), 6-11.

Holmes et al. Effect of a binocular iPad game vs part-time patching in children aged 5 to 12 years with amblyopia: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmology*, 2016; 134(12), 1391-400.

Handa et al. Modified iPad for treatment of amblyopia: a preliminary study. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 2015; 19(6), 552-4.

Franceschini et al. Action video games make dyslexic children read better. *Current Biology*, 2013; 23(6), 462-6.

Franceschini et al. "Shall we play a game?": Improving reading through action video games in developmental dyslexia. *Current Developmental Disorders Reports*, 2015; 2(4), 318-29.

Bavelier et al. Cognitive development: gaming your way out of dyslexia? *Current Biology*, 2013; 23(7), 282-3.

Antzaka et al. Enhancing reading performance through action video games: the role of visual attention span. *Scientific Reports*, 2017; 7(1), 14563.