

**Moscardi, Ramiro**

## *Videojuegos y habilidades cognitivas*

**Tesis de Licenciatura en Psicología**  
**Facultad de Psicología y Psicopedagogía**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Moscardi, R. (2018). *Videojuegos y habilidades cognitivas* [en línea]. Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Argentina, Facultad de Psicología y Psicopedagogía. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/greenstone/cgi-bin/library.cgi?a=d&c=tesis&d=videojuegos-habilidades-cognitivas-moscardi> [Fecha de consulta: .....]



Universidad Católica Argentina  
"Santa María de los Buenos Aires"

*Facultad de Psicología y Psicopedagogía*

*Lic. en Psicología*

TRABAJO DE INTEGRACIÓN FINAL:  
VIDEOJUEGOS Y HABILIDADES COGNITIVAS

Alumno: Ramiro Moscardi

N° de registro: 121401076

Director: Roberto Rosler

Tutora: María Angélica Pérez Martínez de Ibarreta de Vidal

Buenos Aires, Argentina - 2018

## **Agradecimientos**

*A mi tutora María Angélica, por ser desde el comienzo una guía importante y por brindar todo su apoyo y conocimiento en el trayecto del proceso de aprendizaje*

*A mi director Roberto, por ser un gran profesor y una persona ejemplar que me inspiró y acompañó desde el inicio del trayecto académico con su didáctica y experiencia como educador, profesional y personal*

*A Florencia De Sanctis y Pablo Fernández Blanco, antecesoras a mi persona en investigar la relación de la Psicología con los videojuegos desde distintos aspectos, por haber colaborado compartiendo su conocimiento para la realización de esta tesis de grado*

*A todas las personas que me acompañaron en la realización del trabajo y en todo el trayecto, brindando su ayuda, su colaboración y su conocimiento*

## Resumen

El trabajo consistió en realizar una revisión bibliográfica, analizando distintos materiales y autores desde una perspectiva cognitivista, con el fin de estudiar la relación entre los videojuegos y las distintas habilidades cognitivas estimuladas (procesamiento visoespacial, la flexibilidad cognitiva, la resolución de problemas y la toma de decisión), analizando los beneficios a nivel cognición de dicha interacción. Se abordaron las diferencias entre géneros de videojuegos y los distintos efectos cognitivos con relación a las habilidades investigadas y la transferencia del entrenamiento desde el entorno virtual de los videojuegos hasta el real. Se analizaron los videojuegos con respecto a las áreas de la Psicología, con el objetivo de generar nuevas herramientas y estrategias de trabajo que puedan ser de utilidad para el ejercicio de la profesión. Se concluye que los videojuegos inciden en los distintos procesos cognitivos de los jugadores, generando efectos positivos con relación al desarrollo de habilidades cognitivas.

**Palabras claves:** videojuegos, procesamiento visoespacial, flexibilidad cognitiva, resolución de problemas, toma de decisión, habilidades cognitivas

# INDICE

<b>1. DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO, OBJETIVOS Y FUNDAMENTACION</b> .....	1
1.1 Delimitación del objeto de estudio .....	1
1.2 Objetivos .....	7
Objetivos generales .....	7
Objetivos específicos .....	7
1.4 Fundamentación.....	8
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	11
<b>3. DESARROLLO CONCEPTUAL</b> .....	13
3.1 Origen e investigaciones sobre videojuegos.....	15
3.2 Tareas, habilidades y procesos cognitivos .....	18
3.2.1 Procesamiento visoespacial.....	20
3.2.3 Flexibilidad cognitiva .....	26
3.2.4 Resolución de problemas y toma de decisión .....	26
3.3 Habilidades cognitivas y géneros de videojuegos.....	28
3.4 Aplicación de videojuegos en otras áreas.....	33
<b>4. DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	38
<b>5. REFERENCIAS</b> .....	44

# **1. DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO, OBJETIVOS Y FUNDAMENTACION**

## **1.1 Delimitación del objeto de estudio**

El siguiente trabajo teórico de revisión bibliográfica, tuvo la finalidad de analizar el rol de los videojuegos, con relación a las habilidades cognitivas intervinientes en los diferentes procesos psicológicos, utilizando investigaciones llevadas a cabo a partir del año 1993 hasta la actualidad. Los videojuegos han tenido un continuo avance y diversas transformaciones a lo largo de los años enmarcados en esta revisión, haciendo que los investigadores tuvieran que establecer nuevos objetivos, temas y formas de abordarlos dada la diversidad y complejidad que demandaban, por lo que el siguiente trabajo fue estudiado tanto desde la Psicología Cognitiva, como también considerando aportes desde las Neurociencias a fin de explorar las potencialidades de los videojuegos de manera integral.

Para desarrollar el objeto de estudio, fueron abordadas distintas definiciones vigentes en la actualidad, Nicolas Esposito (2005) conceptualiza al videojuego como un juego en donde se utiliza un aparato audiovisual y se puede basar en una historia, mientras que Schell (2008) afirma que el videojuego es una actividad basada en la resolución de problemas, en donde el jugador lo aborda con una actitud lúdica.

La investigación en videojuegos, tuvo su inicio en áreas ligadas a la tecnología, la computación, la inteligencia artificial, entre otras. Luego con el paso del tiempo a medida que iba expandiéndose el fenómeno que implicaba la utilización de juegos de vídeo, se fueron sumando áreas que indagaban las cuestiones socioculturales por el impacto que generaban en los individuos y la sociedad, por lo que se fueron sumando ciencias sociales como la psicología, la sociología, la semiótica, la antropología cultural, la filosofía, entre otras (Egenfield-Nielsen, Smith, & Pajares Tosca, 2008).

Con el advenimiento de los avances tecnológicos, se abrieron nuevas líneas de investigación acerca de los distintos usos de los videojuegos y de sus potenciales efectos positivos. En varios textos publicados sobre videojuegos se abordan solo posibles efectos negativos (p.e., incremento de la agresión, adicción, ludopatía) y se generaliza a todos los demás juegos de acción -dichos

efectos- por el hecho de que anteriormente fueron clasificados como violentos por su contenido, sin contemplar el potencial de los mismos como un medio para otros fines, ya que la crítica queda centrada únicamente en el aspecto de la violencia (Ritterfeld & Weber, 2012). Sin embargo, aproximadamente en los últimos ocho años comenzaron a surgir de manera creciente, nuevas líneas de trabajo que parten de la premisa de considerar los efectos positivos, dado que la naturaleza de los videojuegos ha cambiado radicalmente en la última década, se han vuelto más realistas, complejos, diversos y más sociales en su esencia (Mitchell & Savill-Smith, 2004).

Los investigadores comenzaron a estudiar los beneficios psicológicos como también las mejoras cognitivas con relación a los videojuegos, además de analizar el rol de los mismos a la hora de pensar y realizar intervenciones en los distintos ámbitos donde se los pueden aplicar (Granic, Lobel, & Engels, 2014) como lo es en el caso de la estimulación, el aprendizaje, los tratamientos terapéuticos, entre otros usos y aplicaciones. Uno de los primeros en investigar acerca de las potencialidades de los videojuegos es el psicólogo Juan Alberto Estallo (1995), quien en la década de 1990 defendía los aspectos positivos y benéficos de los juegos electrónicos frente a las críticas sin sustento científico de parte de distintos sectores, que sugerían que promovían tanto las conductas agresivas como la adicción, basándose principalmente en prejuicios sin evidencia sólida, por lo que a partir de este contexto, investigó acerca del uso de videojuegos centrándose en las potencialidades de los mismos.

El interés hacia el estudio de los juegos de video fue incrementándose, como así también la apertura de nuevas aproximaciones a los mismos que incluyen desde los estudios cognitivos hasta la narratología y la *ludología* (término reciente acuñado por Gonzalo Frasca) que es el estudio del juego propiamente dicho (Wolf & Perron, 2003).

A la hora de categorizar los tipos de videojuegos, se clasifican en distintos géneros según el contenido de los mismos, éstos son, acción, estrategia en tiempo real, rol, simulación, arcade, terror y aventura. Puede variar la nomenclatura según el autor que se consulte, pero la mayoría de los expertos coinciden en que los principales géneros son los anteriormente mencionados. En definitiva, los videojuegos han resultado ser un campo emergente y un punto de convergencia multidisciplinar, que en este trabajo fueron explorados desde la

Psicología y se estudiaron aspectos básicos e intrínsecos de los mismos (como sus mecánicas) con relación a las habilidades cognitivas y los múltiples usos que se les puede dar al momento de su aplicación práctica, como así también las mejoras cognitivas resultantes.

Hay diversas definiciones con relación a las capacidades cognitivas, ya que, al ser un campo amplio se recurre a categorizarlas agrupando a las mismas según los procesos en los cuales intervienen. Una primera definición considera a las habilidades cognitivas como un conjunto de operaciones y procedimientos mentales, subyacentes a la cognición, encargada del procesamiento de la información y que permiten la obtención, almacenamiento y recuperación de diversos conocimientos (Resnick & Collins, 1996). Por otra parte, Pueyo (1996) las califica como cualidades o rasgos que son característicos de un individuo y que están presentes en la realización de tareas mentales, influyen en el desarrollo (por entrenamiento) de las distintas capacidades potenciales del individuo. Michelon (2006), quien sigue una línea neurocognitiva, considera que las habilidades cognitivas son destrezas basadas en el cerebro que permiten realizar desde simples tareas hasta más complejas, interviniendo en la manera en que un individuo aprende, atiende, recuerda y soluciona problemas más que con cualquier conocimiento. Este investigador afirma que las habilidades cognitivas son funciones cerebrales y propone una serie de ejercicios de entrenamiento de las mismas, clasificándolas según destrezas que intervienen en cada función (percepción, atención, memoria, destrezas motoras, lenguaje, procesamiento viso-espacial y funciones ejecutivas).

Según Sternberg (citado en Barnett & Ceci, 2005) las habilidades cognitivas se clasifican en las que intervienen en los procesos básicos o de orden inferior (habilidades no ejecutivas) como el aprendizaje, la sensación, la percepción, la atención, la memoria, y por otro lado las funciones que intervienen en los procesos complejos o de orden superior (habilidades ejecutivas) como son la abstracción, el pensamiento, la inteligencia, el razonamiento, la planificación, el lenguaje, la resolución de problemas, la toma de decisiones, las funciones ejecutivas, entre otros procesos. Con respecto a las primeras (de orden inferior), son utilizadas en la vida cotidiana en aspectos concretos, mientras que las de orden superior implican un nivel mayor de procesamiento de la información, y ya

son usadas en el armado y planificación de estrategias cognitivas para ejecutar una tarea (Ortiz Sánchez, 2015).

Ante las múltiples definiciones y teorías para abordar las habilidades cognitivas, este estudio se centró en describir las referidas al procesamiento espacial, la resolución de problema y la toma de decisión para una mayor precisión conceptual. Se analizó el rol de estas habilidades con respecto a los videojuegos y cómo éstas se ven influidas ante el uso de los mismos. Se profundizó sobre cómo se modifica el funcionamiento cognitivo a partir de la interacción juego-jugador y las mejoras cognitivas resultantes además de cómo se podría extender a otros ámbitos las mismas (Dale & Green, 2015). En sus investigaciones, Unsworth et al. (2015) observó que, ante las mismas condiciones experimentales, un grupo de jugadores y otro de no jugadores, los primeros lograban desarrollar y superar en habilidades cognitivas a los del segundo grupo que no lograba el mismo nivel de desarrollo de las mismas habilidades medidas ante las mismas tareas, como aportan también Latham, Patson y Tippet (2013a) en cuanto a un mayor rendimiento en tareas de memoria visual a corto plazo en el grupo de jugadores de los no jugadores.

Los juegos electrónicos tradicionalmente se pensaron como un elemento lúdico en el entretenimiento de las personas, siguiendo esa línea, investigadores como Estallo (1995) observó que los juegos electrónicos permitían y facilitaban el desarrollo y la estimulación de un conjunto de habilidades (entre ellas las cognitivas), concluyendo que se podrían utilizar los videojuegos en distintos ámbitos por fuera de la finalidad original del entretenimiento.

Un conjunto de investigadores que se enfocan en las potencialidades de los juegos de video, como Bavelier y Green (2003), hallaron que se incrementaba la tarea de atención visual jugando periódicamente, por su parte, Johnson (2005) observó mejoras en la resolución de problemas. Centrándose en el género de acción, Spence y Feng (2010), sugirieron cambios en tareas de cognición espacial, la resolución espacial, el campo viso-atencional, la enumeración, las habilidades perceptivas y sensoriales. Se encontró evidencia de que los jugadores desarrollan una serie de habilidades para alcanzar objetivos del juego, para aprender estrategias y tácticas necesarias como aptitudes interpersonales para fortalecer sus interacciones con otros (Carr & Oliver, 2009), a su vez los usuarios deberán comprender tanto el contexto como la narrativa en la que se

sitúa el juego de video, a la luz de poder analizar planteamientos y problemas sin resolver, conectando al mismo tiempo conceptos abstractos y empleando una serie de destrezas en el proceso (Shaffer, Squire, Halverson, & Gee, 2005).

Los juegos electrónicos representan un reto continuo para todo tipo de jugador a medida que van afrontando situaciones problemáticas que suceden en la pantalla, en ese juego interactúan diversas capacidades en el que el jugador se ve obligado a tomar decisiones y ejecutar acciones motoras continuamente como sugiere Marqués (2000), quién propuso asociar los géneros de videojuegos (ya mencionados anteriormente) con una serie de habilidades cognitivas según el tipo de juego electrónico del que se trate, por ejemplo, los pertenecientes al género de arcade contribuirían al desarrollo psicomotor y de la espacialidad, los deportivos, favorecerían la coordinación psicomotora y los puzzles, se relacionarían al razonamiento y la lógica.

Otras investigaciones sugieren que los videojuegos mejoran los niveles de atención, potencian el razonamiento, la reflexión y el pensamiento deductivo, como también se observan indicadores de mejoría en el uso de estrategias para la resolución de problemas y la capacidad de anticipación frente a las propias acciones. Agrega que los juegos electrónicos permiten desarrollar habilidades visomotoras, la lateralidad y la organización témporo-espacial, concluyendo que todas las mismas son imprescindibles para el desarrollo integral de la persona (Saz Rubira, 2004). Griffiths (2002) encontró evidencia de variadas destrezas que podrían ser reforzadas y estimuladas a través de los videojuegos, como es el caso de la capacidad viso-espacial y la coordinación óculo-manual, mediante tareas de rotación mental y manipulación de objetos bidimensionales y tridimensionales, en las que los jugadores mostraban un mayor desempeño cognitivo en dichas tareas.

Tejeiro Salguero y Pelegrina del Río (2008) hallaron una serie de funciones involucradas en el uso de juegos de video, concluyendo que los mismos, permiten un mayor desarrollo de habilidades tanto sensomotrices como de razonamiento abstracto. Se enfocaron en el desarrollo de habilidades espaciales, en donde se maneja información, conceptos y representaciones en un espacio tridimensional, sugiriendo que los videojuegos mejoran la coordinación entre la óculo-manual, la visualización espacial y la rotación mental (Tejeiro Salguero & Pelegrina del Río, 2008). Estos investigadores afirman que

los videojuegos mejoraban la toma de decisiones, las habilidades numéricas, el reconocimiento de palabras, la atención, la motivación, la atención selectiva, el procesamiento paralelo y el pensamiento creativo.

También se observaron cambios con respecto a la inteligencia, como evidenció Margaret Shotton (citado en Deutsch, 2003) quien afirmó que a partir de la mejora en destreza manual y coordinación viso-motora, estos juegos electrónicos permitían un procesamiento de la información a mayor velocidad, una aceleración de juicios y decisiones debido a que los mismos aceleraban las vías neuronales, lo que resultaba en un incremento del coeficiente intelectual.

Oei y Patterson (2013) describen a los videojuegos como activadores, estimuladores y facilitadores del desarrollo de diferentes tipos de funciones, de las cuales el presente trabajo se enfocará en las involucradas en los procesos cognitivos, a fin de buscar implementar nuevas estrategias focalizadas en el conocimiento de procesos básicos y Psicología Aplicada.

En base a lo anterior escrito, las preguntas de investigación que guiaron el trabajo son: ¿En cuales géneros se clasifican los videojuegos?, ¿Qué son las habilidades cognitivas y cómo se categorizan?, ¿Qué mejoras cognitivas se obtienen de jugar videojuegos? y ¿En qué ámbitos de la Psicología se pueden aplicar los videojuegos?

## **1.2 Objetivos**

### **Objetivos generales**

Estudiar la relación entre videojuegos y desarrollo de habilidades cognitivas

### **Objetivos específicos**

1. Describir los videojuegos
2. Diferenciar las habilidades cognitivas
3. Identificar las habilidades cognitivas que son estimuladas por los videojuegos

## 1.4 Fundamentación

Ante la novedad que implica utilizar juegos electrónicos en el área de la Psicología se procedió a investigar acerca de la relación de éstos con respecto a las habilidades cognitivas. Se llevó a cabo este trabajo académico con el objetivo de clarificar una temática reciente que está siendo investigada con un interés cada vez mayor, a través de distintas disciplinas que coinciden ante el mismo objeto a estudiar. Se revisaron variados estudios realizados con videojuegos, a la luz de buscar la relación que hay entre estos y las habilidades de la cognición, además que este trabajo sea un catalizador para nuevas líneas futuras de investigación dada la novedad que implica el tema y la necesidad de abordarlo a fin de tener más precisiones al respecto.

Los investigadores confluyen en identificar una serie de habilidades cognitivas que se estimulan a la hora de jugar videojuegos, cualquiera sea el tipo de juego, ya que están asociadas a procesos que se ejecutan independientemente del tipo de juego que sea (Oei & Patterson, 2013), por lo que las estrategias cognitivas que se generan se podrían generalizar más allá del contexto de un cierto tipo de videojuego (Latham, Patston, & Tippett, 2013a).

Con respecto a los géneros, éstos aportan un plus de destrezas cognitivas propias a las ya habidas como investigaron Boot, Blakely y Simmons (2011) en la que evidenciaron mejoras en la percepción, como en la cognición en sí, con relación a videojuegos de acción, varios trabajos se enfocaron, en especial, en este tipo de juego con respecto a otros (videojuegos de estrategia en tiempo real, videojuego de rol, videojuego de disparos en primera persona, puzzles, entre otros), dada la facilidad metodológica que los juegos de acción permiten a la hora de realizar tanto las mediciones como la recolección de datos (Latham, Patston, & Tippett, 2013b). En dicho tipo de juego (de acción), hay una mayor accesibilidad a la hora de cuantificar los resultados de las distintas tareas analizadas, por ende, utilizan los juegos de acción con mayor frecuencia para estudiarlos por sobre otros tipos de juegos tal como investigaron Oei y Patterson (2015) con relación a la percepción y atención.

Los videojuegos fueron avanzando rápidamente (sobre todo a partir de la última década) y demandan una mayor competencia y esfuerzo cognitivo por parte del jugador, en el que se involucran un conjunto de procesos cognitivos (de

orden superior) que anteriormente, dada la baja complejidad de los videojuegos, no era requerido tal esfuerzo. Latham, Patson y Tippet (2013a) afirman que se genera una superposición de habilidades cognitivas, en todos géneros, debido a que el jugador para avanzar en el juego debe hacer uso de las mismas y que como resultado se obtienen determinadas mejoras que están asociadas a los dominios cognitivos que intervienen al momento de jugar.

Un ejemplo de aplicación de videojuegos en un contexto cognitivo es el referido a un equipo de científicos y expertos en software de Reino Unido que en un trabajo reciente (Hornberger & Glitchers, 2016), iniciaron una investigación a través de un juego electrónico gratuito que desarrollaron llamado *Sea Hero Quest*, donde además de generar entretenimiento (como finalidad secundaria) se buscaba relevar datos de los distintos jugadores acerca de sus capacidades cognitivas con relación a las demencias (haciendo foco en el *Mal de Alzheimer*) tomando indicadores, tanto de la orientación espacial como de la memoria, evidenciados en el desempeño de quienes jugaban. Es condición necesaria para superar el videojuego, saber orientarse correctamente y recordar los elementos dentro del juego, quién no pudiera hacerlo a lo largo del desarrollo del juego, daría la pauta de que tiene dificultades en dichos procesos cognitivos y de esta forma los investigadores tendrían los datos de estos sujetos-jugadores (previo aviso de que estarían participando de una investigación) como de quienes superasen de manera exitosa el juego electrónico.

Generalmente, los abordajes que utilizan videojuegos con fines terapéuticos (serious game), parten de una base cognitivo-comportamental, donde exponentes como la Dra. Theresa Fleming y su equipo, estudian nuevos dispositivos terapéuticos con videojuegos para ser abordados desde la terapia cognitiva conductual-computarizada (por su siglas en inglés cCBT) variante de la clásica línea cognitivista, donde se agrega una interfaz digital mediante tecnología informática, internet y sistemas interactivos. En sus investigaciones Fleming et al. (2017) exploró distintos tipos de juegos de vídeo, clasificándolos en seis categorías (exergames, realidad virtual, juegos basados en la terapia cognitivo conductual, juegos de entretenimiento, biofeedback y juegos de entranamiento cognitivo) con el objetivo de utilizarlos en salud mental y favorecer tanto el cambio terapéutico como la adherencia al proceso.

Este trabajo permitió reunir y divulgar información a fin de que cualquier profesional del área de la psicología y afines, pueda descubrir el potencial que los videojuegos tienen. Las investigaciones están en una fase inicial de estudio, por lo que resta saber cuántos más beneficios se pueden obtener y cuánta mayor incidencia podrán alcanzar en los ámbitos de aplicación (Granic, Lobel, & Engels, 2014).

## 2. METODOLOGIA

Se hizo una revisión bibliográfica a fin de obtener información acerca del tema abordado a partir del año 1995 hasta la actualidad, priorizando los últimos cinco años, ya que al ser novedoso a escala mundial y dado los avances en el campo de la tecnología al día de la fecha, está siendo estudiado en una fase inicial de investigación.

Las fuentes de información fueron mayoritariamente de España y Estados Unidos, donde se comenzó a estudiar previamente a los videojuegos desde otra aproximación aparte de la óptica del desarrollo de software u otras áreas por fuera del campo de la Psicología, por lo que la presente revisión estuvo basada en material bibliográfico de la región de América y Europa, usando artículos de habla hispana e inglesa. Fueron consultadas diferentes bases de datos como *Dialnet*, *Redalyc*, *PsycARTICLES*, *EBSCO*, *ERIC*, *PubMed*, *NCBI*, *ELSEVIER*, *ScienceDirect*, *Frontiers(in)* así como fuentes primarias de distintos expertos en la materia desde 1995, con la excepción de material bibliográfico de referencia clásica en el campo de los procesos cognitivos.

Las palabras claves utilizadas para la recolección de información fueron: capacidades cognitivas, cognición, destrezas cognitivas, destrezas mentales, funciones cognitivas, efectos cognitivos, habilidades cognitivas, juegos de video, juegos electrónicos, procesos cognitivos, tareas cognitivas, entrenamiento cognitivo, transferencia de entrenamiento, terapia cognitiva-conductual computarizada, videojuegos. En inglés, cognitive abilities, cognitive process, cognitive tasks, cognitive training, cognitive effects, video games, cognitive enhancement, mental skills, transfer of training, computerized cognitive-behavioral therapy.

Los criterios de inclusión que se utilizaron a la hora de seleccionar los artículos fueron estudios que incluyeran videojuegos categorizados por géneros, artículos referidos al rol de las habilidades cognitivas en los juegos como también las mejoras o beneficios (efectos) cognitivos logrados como consecuencia de la interacción con videojuegos recientes. Los criterios de exclusión empleados a la hora de seleccionar los artículos fueron estudios sobre videojuegos relacionados entorno a violencia, adicción y psicopatología como también artículos anteriores al año 2000, exceptuando aquella bibliografía que tratara acerca de la teoría

cognitiva como autores clásicos en la materia y artículos de referentes en el tema.

Una vez revisado el material bibliográfico y analizado los artículos y libros de interés, se profundizó sobre de qué manera se relacionan unos estudios con otros y las convergencias entre investigadores.

### 3. DESARROLLO CONCEPTUAL

Como se mencionó, según distintas definiciones, el videojuego es un juego electrónico con soporte en una plataforma audiovisual, en el que se puede abordar una historia (Esposito, 2005) o una actividad de resolución de problemas con una actitud lúdica (Schell, 2008) a la vez que se lo puede denominar como un sistema híbrido, multimedia e interactivo (Levis, 1997). La mayoría de las definiciones convergen sobre el aspecto interactivo de los videojuegos, Granic, Lobel y Engels (2014) plantean que los jugadores no pueden rendirse pasivamente a la historia de un juego, ya que los videojuegos le demandan una participación activa, a través de sus sistemas lúdicos MDA (por su sigla en inglés, mecánicas, dinámicas y estéticas) y como contrapartida, éstos tres reaccionan a los comportamientos agentes de los jugadores.

El marco de trabajo o *framework* MDA propuesto por Hunicke, LeBlanc y Zubek (2004) es un enfoque que permite analizar la estructura de los videojuegos, consiste en identificar tres pilares fundamentales que componen o estructuran a todo videojuego. Las *mecánicas* describen los componentes particulares del juego en un nivel de representación de datos y algoritmos, siguiendo a Gallant (2009), son las reglas formales del juego y definen cómo se prepara el juego o qué acciones pueden tomar los jugadores, las condiciones de victoria, los mecanismos de aplicación de reglas, entre otros.

Las *dinámicas* intervienen en el comportamiento en tiempo de ejecución - en términos de programación- de las mecánicas que actúan sobre la entrada o input del jugador en el tiempo (Hunicke, LeBlanc & Zubek, 2004), es decir, describen cómo las reglas actúan en movimiento como respuesta a la acción del jugador y de forma conjunta con otras reglas (Gallant, 2009).

Las *estéticas* son las respuestas emocionales *deseables* evocadas en el jugador en interacción con el sistema de juego tiempo (Hunicke, LeBlanc & Zubek, 2004), describen la experiencia del jugador en el juego (el disfrute, frustración, descubrimiento, compañerismo, etc.), en síntesis, es aquello que hace que un videojuego sea divertido (Gallant, 2009).

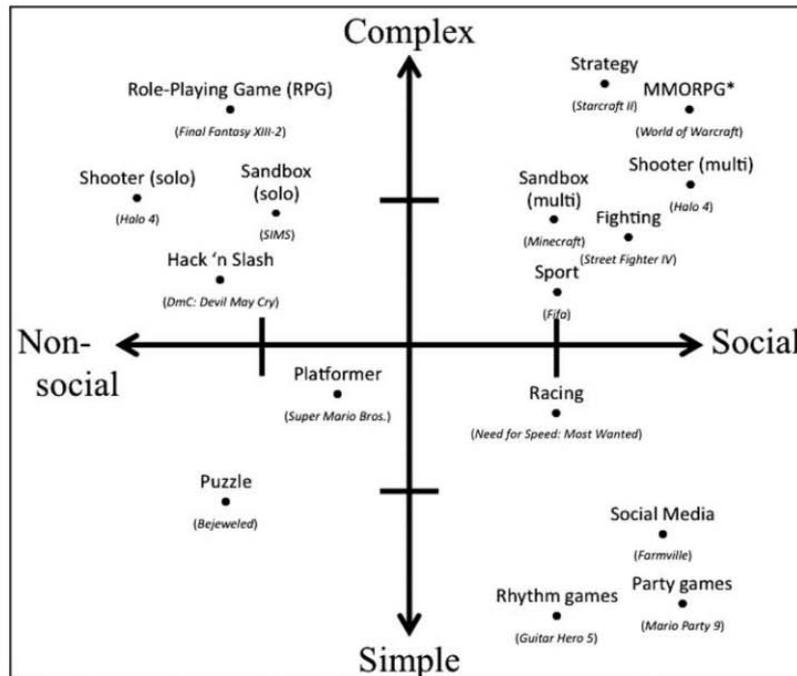
Como no hay una única definición, Egenfeldt-Nielsen, Heide y Pajares (2008) abordan distintos modelos de conceptualización de los videojuegos mientras que Wolf y Perron (2005) afirman que en el estudio de éstos convergen

variados campos disciplinarios que van desde la semiótica, la literatura y la informática hasta el arte, la psicología, entre otros. Concluyen que no se puede definir a los videojuegos de una única manera ya que es un concepto que está en constante cambio y transformándose (Wolf & Perron, 2005).

Hay muchos videojuegos, con temas y objetivos muy diferentes, que a su vez se pueden clasificar de formas muy diversas, ya sea a través de su *modalidad de juego*, cooperativa, competitiva o solo, con otros jugadores físicamente presentes o por LAN o vía online, otra forma de categorizar videojuegos es mediante la *plataforma de soporte*, la mayoría éstos se juegan en varios dispositivos, desde consolas (p.e., X-box 360, Playstation 4, Nintendo DS, entre otras) hasta computadoras o teléfonos celulares (*mobile game*). Otra forma de agrupar a los videojuegos es según el tipo de jugador o el nivel de dedicación hacia al juego, pudiéndose ordenar como *newbie*, *casual*, *core*, *hardcore*, entre otras categorías. Finalmente, se puede utilizar la clasificación según el *tipo de juego o género* (que fue la desarrollada en el corriente trabajo).

Cada autor propone una forma distinta de categorizarlos, por lo que realizar una única taxonomía de videojuegos es una tarea compleja, aunque varios autores coinciden en que las grandes categorías serían: acción, aventura, deportes, estrategias, lucha, puzzle, rol y simulación. Cabe destacar que cada categoría tiene subgéneros y se fueron agregando nuevos géneros como el exergaming, serious, edutainment y biofeedback, acompañados de nuevos ámbitos de implementación de los juegos. Con respecto al trabajo, se abordó la categorización propuesta por Granic, Lobel y Engels (2014) en la que se clasifican a los géneros de videojuegos utilizando dos dimensiones, el nivel de complejidad (simple y complejo) y el alcance de la interacción social requerida (ver figura 1).

**Figure 1**  
*Conceptual Map of the Main Genres of Video Games (With Examples) Organized According to Two Important Dimensions: Level of Complexity and the Extent of Social Interaction Required*



Note. The figure is not empirical but conceptual and is intended to demonstrate the variety of ways video games engage their users. Some genres have been necessarily excluded. The same game (*Halo 4*) was intentionally repeated to illustrate that many games have the option of being played in either a single- or a multiplayer mode. \*MMORPG = massive multiplayer online role-playing game.

Figura 1. Gráfico conceptual de los principales géneros de videojuegos con relación a dos dimensiones, el nivel de complejidad y el alcance de la interacción social requerida (Granic, Lobel & Engels, 2014).

### 3.1 Origen e investigaciones sobre videojuegos

A partir de la década del 2000 se comenzaron a desarrollar las primeras investigaciones, con datos empíricos sólidos, sobre los efectos positivos relacionados con jugar videojuegos. Los primeros estudios en realizarse fueron los de Bavelier y Green, en el que detallaron una serie de mejoras cognitivas con el uso de videojuegos de acción, luego siguieron en esa línea de investigación, Boot, Gazzaley, Oei, Patterson, Anguera, Granic y Latham, entre otros.

Dichos investigadores -que realizaron los primeros ensayos sobre efectos cognitivos y videojuegos- estudiaron qué impacto se producía en la actividad cognitiva según los procesos, habilidades y tareas involucradas, comenzando por explorar cómo dichos efectos y mejoras adquiridas por entrenamiento, se podían transmitir a un contexto fuera de lo virtual.

Luego, investigadores como Fleming et al. (2017) y Griffiths (2002), estudiaron el uso de videojuegos en distintas aplicaciones, la primera en materia terapéutica en cuanto a los beneficios clínicos de utilizar juegos electrónicos, la segunda en el área educacional y la incidencia en competencias cognitivas. También, hubo experimentos en áreas como la rehabilitación de funciones y estimulación cognitiva en adultos mayores con deterioro cognitivo (Basak, Boot, Voss & Kramer, 2008), abordaje de lesiones cerebrales, dificultades de aprendizaje, el uso de videojuegos como herramienta de acompañamiento en ámbitos hospitalarios, de internación o para realizar psicoeducación en pacientes con enfermedades crónicas y/o con tratamientos que requieren intervenciones quirúrgicas.

Los videojuegos se investigaron -de manera transversal- en un conjunto de disciplinas que permiten estudiar los efectos de éstos en distintas áreas de conocimiento, de los cuales el entretenimiento no es el fin, sino generar un cambio, una mejora, mayor salud, concientización, aprendizaje, entre otros fines. En la mayoría de las investigaciones, a fin de poder contrastar datos, se utilizan un grupo control de sujetos no jugadores con respecto a un grupo de jugadores de videojuegos, a ambos se los expone a determinado juego electrónico para luego evaluar distintas tareas cognitivas para encontrar (o no) correlaciones entre ambos grupos o si hubo divergencias en cuanto al área cognitiva medida, como la visopercepción, la toma de decisión, la planificación, la velocidad de procesamiento, el tiempo de respuesta, entre otras habilidades, tareas y procesos (Bavelier & Green, 2003; Oei & Patterson, 2013).

Al comienzo se buscaba comprender la estructura del videojuego con relación a la posible activación de aspectos cognitivos y de qué forma esto afectaba (positiva o negativamente) al jugador, en la actualidad se estudia de qué modo la exposición a juegos electrónicos, además de la posibilidad de generar efectos a largo plazo, puede favorecer habilidades en un ambiente fuera de juego o de qué manera se puede transferir aquellas mejoras de la virtualidad a la realidad. Con respecto a dichos efectos, Eichenbaum, Bavelier y Green (2014) afirman que los videojuegos modernos demuestran muchos principios claves que los psicólogos, educadores y neurocientíficos creen que mejoran el aprendizaje y la plasticidad cerebral, generando cambios fundamentales en la forma en que los jugadores ven el mundo y procesan la información,

demostrando que lo que comenzó como un simple juego se convirtió en algo con relevancia significativa en el entorno no virtual.

La dificultad principal de investigar videojuegos, radica en la forma de medir procesos cognitivos a través de tareas mentales, exponiendo grupos de personas a distintos juegos electrónicos y a la vez predecir cuanto durarán los efectos cognitivos de dicha exposición. Los videojuegos comerciales no son diseñados con la intención de estimular o favorecer la activación de funciones cognitivas específicas (como si los juegos cerebrales o mentales), sino que es algo *inherente*, por lo que se descubrió que jugando por determinado tiempo, se logran entrenar habilidades cognitivas (por más que este no sea el propósito inicial de los desarrolladores).

Actualmente, se investiga si los cambios en el sistema cognitivo (como en la estructura cerebral) se revierten cuando las personas dejan de jugar videojuegos o, por el contrario, si se mantienen. En cuanto a las habilidades cognitivas, se estudia si éstas que fueron entrenadas se transfieren a otras áreas cognitivas, tal como investigan Haier, Karama, Leyba y Jung (2009) utilizando el videojuego *Tetris* para dicha tarea. Los investigadores esperan poder ampliar el trabajo a muestras más grandes y diversas, para investigar si los cambios que se midieron, se revierten cuando los sujetos dejan de jugar Tetris, retro trayéndose a valores preexperimentales. Del mismo modo, se estudia si las habilidades aprendidas en Tetris y los cambios cognitivos asociados se pueden transferir a otras áreas, como la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento o el razonamiento espacial (Haier, Karama, Leyba & Jung, 2009).

Stark y Clemenson (2015) sugieren que si bien la mayoría de los videojuegos están hechos para generar la suficiente inmersión en los personajes y las aventuras, siempre se basan en distintos procesos cognitivos que incluyen el pensamiento visual, espacial, emocional, motivacional, atencional, crítico, resolución de problemas y memoria de trabajo, dada la variedad de procesos intervinientes, se presentan dificultades al momento de intentar dividir y categorizar de forma pura según qué proceso y/o habilidad se activa individualmente al jugar.

En la medida en que los videojuegos mejoran el funcionamiento cognitivo, el siguiente paso es determinar qué aspectos de los videojuegos impulsan los beneficios cognitivos, cómo funciona y qué objetivos tiene en el cerebro. A su

vez, se considera que distintos tipos de juegos, pueden tener diversos efectos sobre la cognición o interactuar con determinados dominios específicos, como sugieren Bisoglio, Michaels, Mervis y Ashinoff (2014). Estos investigadores establecen una serie de pautas metodológicas para estudios futuros que incluyan paradigmas de entrenamiento que utilicen aleatorización, grupos de control activo y métodos más precisos para explicar el placebo y los efectos de la práctica. También recomiendan evaluar los hallazgos conductuales junto con la evidencia neurofisiológica para rastrear los cambios cognitivos, junto con correlatos neuronales.

Por su parte, Spence y Feng (2010) sugieren que los juegos de video están asociadas a un conjunto de funciones sensoriales, perceptivas y cognitivas, a la vez que agregan que algunos juegos requieren un alto grado de habilidad tanto para realizar tareas perceptuales como cognitivas relativamente básicas, mientras que otros requieren habilidades cognitivas de nivel superior, como la capacidad de resolver problemas lógicos difíciles.

Para identificar y diferenciar las habilidades cognitivas de otros componentes o elementos del funcionamiento cognitivo, se estudiaron las características propias de dichas habilidades en contraste con las tareas y procesos cognitivos.

### **3.2 Tareas, habilidades y procesos cognitivos**

Según Neisser (2014) se puede definir a la cognición como todos los procesos mediante los cuales la entrada sensorial se transforma, elabora, almacena, recupera y se utiliza, términos tales como sensación, percepción, imaginación, retención, recuerdos, resolución de problemas y pensamiento, entre muchos otros, se refieren a etapas o aspectos de la cognición (Neisser, 2014). Los distintos aspectos cognitivos están interrelacionados entre sí, dada la naturaleza del sistema cognitivo en el que se procesa la información que ingresa vía los sentidos. Desde otra perspectiva, Carroll (1993) analiza el funcionamiento del sistema cognitivo y hace la distinción entre tarea cognitiva, habilidad cognitiva y proceso cognitivo.

Con respecto a las tareas cognitivas, éstas se encuentran definidas según cualquier actividad en la que una persona puede participar para lograr una clase

específica de objetivos, resultados finales o estados terminales de cosas, en la medida en que pueda suponerse que la persona debe tener una noción de lo que se debe realizar, se podría concluir que cualquier la tarea es automáticamente una *tarea cognitiva* (Carroll, 1993).

Se añade el adjetivo cognitivo para limitarse a las tareas que implican la intervención de funciones mentales en el desempeño de la tarea, particularmente, en el procesamiento de información mental. Por lo que la tarea cognitiva se definiría como cualquier tarea en la cual el procesamiento correcto o apropiado de la información mental es crítico para el desempeño exitoso. Cuando la involucrada no es una única tarea -sino un conjunto de ellas- se denomina *clase de tareas*, ésta refiere a un grupo o serie de tareas posibles que tienen al menos algunos atributos idénticos o similares. Estos atributos pueden referirse a los tipos de estímulos que se deben tratar, los tipos de acciones que se deben realizar o los medios por los cuales se pueden realizar esas acciones. Cabe aclarar que cuantas mayores sean las similitudes, es más probable que se trate de habilidades o desempeños similares o que estén fuertemente relacionados (por ejemplo, la tarea de rotación mental, interviene tanto en la percepción espacial como en la memoria).

Con referencia al concepto de habilidad cognitiva, ésta refiere a cualquier habilidad que concierne a alguna clase de tarea cognitiva previamente mencionada (Carroll, 1993). En cuanto a la noción de proceso cognitivo, éste refiere a cualquier acción o serie de acciones por medio de las cuales se opera algo para producir algún resultado o respuesta, este tipo de contenidos pueden ser representaciones o codificaciones de estímulos externos o de imágenes, conocimientos, reglas y materiales similares de la memoria a corto o largo plazo (Carroll, 1993). En síntesis, la información mental es operada por determinados procesos cognitivos en las clases de tareas asociadas con habilidades cognitivas particulares.

Los aspectos cognitivos mencionados se categorizan en procesos simples o básicos (de orden inferior) y superiores o complejos (de orden superior), según Benítez (2004) la diferencia entre unos y otros radica, principalmente, en su condición de *indivisibilidad* (teórica) en cuanto a que los procesos básicos (p.e., la percepción) no se pueden dividir en subcomponentes, mientras que los superiores (como el lenguaje, la inteligencia o el pensamiento) están

conformados por diferentes elementos de nivel inferior (p.e., las funciones ejecutivas están compuestas de procesos básicos como la memoria y la atención).

El corriente trabajo se centró en las habilidades cognitivas más investigadas, que a la vez son estimuladas por la interacción con los videojuegos, el *procesamiento visoespacial*, el cual abarca desde la cognición espacial que comprende subprocesos y habilidades básicas (como imágenes y navegación mental, percepción de la distancia y profundidad, construcción viso-espacial) hasta la *percepción visual* (visopercepción) y la *atención visual*, relacionados ambos con el sistema visual.

Por otra parte, se analizó la *flexibilidad cognitiva*, la *toma de decisión* y la *resolución de problemas*, involucradas en el funcionamiento ejecutivo superior, junto a otros tres componentes restantes como la memoria de trabajo, la fluidez verbal y la capacidad de inhibición (Tirapu Ustároz, Ríos Lago y Maestú Unturbe, 2011).

### **3.2.1 Procesamiento visoespacial**

Este procesamiento abarca distintos conjuntos de procesos (tanto perceptivos como atencionales) en el que la información del espacio ingresa a través del sistema visual, para luego ser procesada y codificada en el sistema cognitivo. A todo lo relacionado con el tratamiento de la información percibida visual y espacialmente (aunque se involucran otros sentidos), se lo define como *cognición espacial*, es aquel proceso que refiere a la adquisición, organización, manipulación, recuerdo, utilización y establecimiento de asociaciones entre objetos -en distintas dimensiones- con relación a determinados entornos espaciales. Por su parte, Ness y Lin (2013) afirman que la cognición espacial refiere a cualquier comportamiento que involucra cierto espacio o ubicación, bajo la premisa de que dicho comportamiento está mediado por el funcionamiento del cerebro, siendo que la conducta se ocupa de cualquier característica del espacio (visual y de navegación) siempre y cuando la premisa de cualquier atributo cognitivo con características espaciales refiera a las bases neurológicas del comportamiento (Ness & Lin, 2013).

Como se mencionó previamente, hay procesos cognitivos de alto nivel (como el aprendizaje, el lenguaje, cognición espacial, entre otros) y procesos cognitivos de bajo nivel (la visopercepción, la atención visual, la representación espacial, etc.). Por lo tanto, la cognición espacial es un proceso de alto nivel o superior que utiliza distintas tareas (p.e., de navegación y de planificación) y habilidades visoespaciales (atención visual, rastreo o búsqueda visual, percepción del color, reconocimiento visual, organización visual, interferencia visual, entre otras).

### **Habilidades visoespaciales**

Son un conjunto de distintos tipos de habilidades que abarcan la visualización espacial, la percepción espacial, las imágenes y navegación mental, la percepción de la distancia y profundidad, la construcción visoespacial y la manipulación mental de objetos. Estas habilidades intervienen en la representación, el análisis, la comprensión y manejo espacial en varias dimensiones (bidimensional y tridimensional).

Las imágenes y la navegación mental permiten tanto procesar y rotar objetos como desplazarse de manera virtual a través de una imagen proveniente del entorno de un individuo (previa reconstrucción de la misma en el cerebro). Las habilidades visoespaciales integran distintos procesos cognitivos, por ejemplo, la memoria visoespacial (memoria y percepción), la atención visoespacial (atención y percepción) o la visoconstrucción que entrelaza tanto la percepción como la atención y la memoria, ya que es la capacidad de ver un objeto o imagen como un conjunto de partes y luego construir una réplica mental de la original (Mervis, Robinson & Pani, 1999). En cuanto a la reconstrucción mental del objeto, primero se lo tuvo que percibir, después focalizar la atención en los elementos que lo componen y luego recordarlo, para así poder utilizar la capacidad visual y espacial a fin de poder reconstruirlo.

La cognición humana depende de una serie de componentes mentales distintos, siendo las capacidades espaciales, verbales y analíticas las más importantes. La cognición espacial es un precursor invariable de la acción ya que permite las representaciones mentales necesarias que codifican las posiciones y relaciones entre los objetos, procesos que no podrían realizarse sin la adquisición, el almacenamiento y la manipulación de la información espacial. Las

habilidades espaciales son esenciales para representar, organizar, comprender y navegar el medio ambiente, para atender objetos específicos, para manipular objetos y para comunicar información sobre objetos y el medio ambiente a otros, entre muchas otras funciones y tareas.

Spence y Feng (2010) afirman que los eventos visuales que implican un inicio o cambio abrupto, son particularmente importantes ya que logran captar la atención de un individuo, la misma se desvía inmediatamente al lugar donde ocurrió el cambio repentino, a la vez que el cerebro analiza de forma rápida los eventos abruptos, utilizando procesos que requieren discriminación, identificación, reconocimiento y toma de decisiones, luego se sigue con movimientos oculares y la correspondiente acción motora. Dichos investigadores agregan que en la interrelación entre procesos y habilidades espaciales, intervienen capacidades superiores como la memoria de trabajo y las funciones de control ejecutivo, actuando en la regulación del procesamiento espacial. Se concluye que los procesos cognitivos de alto nivel -además de los básicos- pueden ser modificados por entrenamiento (Bourne, Dominowski & Loftus, citados en Spence & Feng, 2010).

El procesamiento de información visual es bidireccional, mientras que los procesos perceptuales de nivel inferior le brindan datos básicos a los procesos cognitivos de nivel superior, éstos intervienen en el funcionamiento de los sistemas perceptuales y atencionales de nivel inferior. Por consiguiente, todas las tareas de la cognición espacial (sean básicas o complejas) son respaldadas por los procesos de la atención y la memoria de trabajo, lo que sugiere que estas capacidades esenciales están estrechamente interrelacionadas (Awh & Jonides, citados en Spence & Feng, 2010).

Con respecto a las tareas espaciales, las simples se ejecutan de forma rápida y automática, mientras que las complejas requieren habilidades superiores para resolver problemas. Una tarea es básica si depende predominantemente de las capacidades fundamentales, como la atención selectiva espacial, la memoria de trabajo espacial u otras capacidades sensoriales y perceptivas similares. Una tarea es compleja si requiere, además de las operaciones básicas, procesos cognitivos adicionales como la búsqueda, el emparejamiento y la resolución simbólica de problemas, o el uso de imágenes, números, idiomas, gestos y demás (Spence & Feng, 2010).

## Percepción visual

Con respecto a la percepción visual, Slater et al. (2010) afirma que el mundo que un individuo experimenta es complejo y está conformado por diversas entidades cuyas superficies son un conjunto de texturas, colores, contrastes y contornos, que se encuentran en constante cambio de manera organizada y coherente, con respecto a la variación de posición del observador.

Villa Rodríguez, Navarro Calvillo y Villaseñor Cabrera (2016) consideran a la visopercepción como una sensación interior de aparente conocimiento, resultante de un estímulo luminoso que ingresa a través de los ojos. El proceso de la percepción visual inicia en los ojos, la luz que ingresa activa los órganos receptores (en la retina) que luego transforman el estímulo lumínico en un impulso eléctrico que es transmitido al cerebro y así se logra completar el proceso perceptivo, en lo que se configura la conciencia de la imagen vista. En síntesis, el proceso se divide en tres etapas: la foto-recepción, la transmisión y el procesamiento y percepción (propriadamente dicha).

Con respecto al modelo de procesamiento visual (con afluentes computacionales) propuesto por David Marr (2010), un teórico de la visión que basó su corpus teórico en el procesamiento bottom-up (de la percepción visual) estableciendo tres variables específicas: primero la forma en que los valores de iluminación detallan los contornos de los objetos o de las figuras creando una especie de dibujo mental del objeto, en segundo lugar, la profundidad y la orientación de los objetos para ser vistos en perspectiva (desde el punto de vista del observador) y en tercer lugar, la manera de percibir a una figura en su tridimensionalidad y ya no desde el punto de vista del observador -como los previos- sino desde el objeto.

En la trayectoria del estímulo, primero ingresa el mismo (input), luego se reconstruye la imagen del objeto a medida que se procesa en el sistema visual a través de las características formales de dicho objeto, para finalmente concluir en la reconocimiento de éste, a partir del entrecruzado de modelos 3D. A estas tres etapas, Marr (2010) las nombró como esbozo primario (*primal sketch*), esbozo de dos dimensiones y media (*2.5-D sketch*) y esbozo tridimensional (*3-D model representation*).

## **Atención visual**

Con respecto a la atención visual, primero se desarrolla el proceso atencional, que según Posner y Dehaene (1994) es un mecanismo central de control del procesamiento de información que actúa de acuerdo con los objetivos del organismo activando e inhibiendo procesos y que puede orientarse hacia los sentidos, las estructuras de conocimiento en memoria y los sistemas de respuesta. Otra definición es la propuesta por Ballesteros (2000), la atención es un proceso en el que los recursos mentales son dirigidos hacia los aspectos más relevantes del medio o bien sobre la ejecución de ciertas acciones que son consideradas como las más adecuadas entre las posibles, facilitando la toma de consciencia acerca de lo que acontece en el entorno. Con relación a la atención visual, Wright (1998) afirma que es un proceso en el que un punto focal se alinea espacialmente con diferentes ubicaciones, a medida que se inspecciona el mundo visual.

Hay distintos modelos que explican el funcionamiento atencional, en el corriente trabajo se utilizó el ya mencionado por Posner y Petersen (2012), dicho modelo es de corte neurocognitivo y describe la atención mediante tres tipos de redes con funciones atencionales diferentes, aunque interrelacionadas: la red de alerta o vigilancia, la red de orientación o posterior y la red de atención ejecutiva o anterior.

La red de alerta, se encarga de mantener un estado de arousal general a través del mantenimiento de la alerta, necesario para la detección rápida del estímulo esperado. Se sugiere que dicha red sustenta el aspecto de la atención sostenida (Muñoz Marrón et al., 2011), las tareas que demandan el alerta o vigilancia -como las tareas de ejecución continua- incrementan la activación de esta red.

La red de orientación, se centra en la capacidad de priorizar la información sensorial seleccionando una modalidad o ubicación (Posner & Petersen, 2012), pudiendo ser según la forma de aparición de un estímulo potencialmente relevante o porque el mismo posee propiedades únicas, debido a la cualidad novedosa que implica para el sistema o porque aparece de manera abrupta en la escena visual. Por acción de esta red se sustenta la atención visoespacial (Muñoz Marrón et al., 2011). Las tareas intervienen desde la búsqueda de un estímulo particular, en una determinada escena con elementos distractores

(tareas de búsqueda visual), hasta la señalización de una ubicación espacial en la que un individuo dirige la atención posteriormente (tareas de orientación encubierta).

La red de atención ejecutiva, tiene la función de ejercer el control voluntario sobre el procesamiento ante determinadas situaciones que requieren algún tipo de planificación, desarrollo de estrategias, resolución de conflicto, detección de errores o situaciones que impliquen la generación de una respuesta ante estímulos novedosos con la correspondiente ejecución de nuevas conductas. Además, la red ejecutiva participa en tareas de cambios, control inhibitorio y de localización de recursos atencionales (Muñoz Marrón et al., 2011), así como también se relaciona con procesos de memoria de trabajo (Posner & Dehaene, 1994).

Los investigadores Ramírez Villegas y Ramírez Moreno (2010) definen a la atención visual como un proceso que se desarrolla dentro del área del procesamiento visual primario, en donde son seleccionados los objetos que esperan a ser procesados y que poseen diversas características primarias que varían según el contraste de color, de intensidad y de orientación. Los objetos compiten por el procesamiento y el sistema visual usa la información disponible para parcializar la competencia a favor de ciertos objetos del espacio, este modelo de competencia parcial consiste en que los objetivos distractores, compitan por espacios de procesamiento en la búsqueda visual, a dicho proceso se le denomina selectividad (Desimone & Duncan, 1995).

Hay dos mecanismos de control sobre los que la atención visual se desarrolla, el primero, se denomina proceso de pre-atención (o procesamiento bottom-up) que depende de la prominencia de los objetos y es independiente de las tareas, mientras que al segundo se lo denomina proceso de atención (o procesamiento top-down) y a diferencia del otro, este es más lento y se encuentra regulado por la función de la voluntad como también depende de tareas específicas en ejecución (Ramírez Villegas & Ramírez Moreno, 2010).

La atención y la percepción se encuentran íntimamente relacionadas, de manera que para comprender la información visual de forma exitosa, se requiere de la intervención de ambas. Para el procesamiento de la información visual, se necesita que los procesos atencionales seleccionen y separen la información ingresada relevante de la irrelevante, a la vez que se precisa que los procesos

organizativos de la percepción estructuren los distintos elementos de información visual en entidades correspondientes a objetos significativos (Yeshyurun, Kimchi, Sha'shoua & Carmel, 2009).

### **3.2.3 Flexibilidad cognitiva**

La flexibilidad cognitiva es la capacidad de un individuo de adaptarse y cambiar de tareas, como también pensar en múltiples ideas en un determinado momento con la finalidad de resolver problemas. Otra definición, consiste en la capacidad humana para adaptar las estrategias de procesamiento cognitivo para enfrentar condiciones nuevas e inesperadas en el medio ambiente, implicando un proceso de aprendizaje, es decir, que podría ser adquirido con experiencia (Cañas, Quesada, Antolí & Fajardo, 2003).

En contraste, los investigadores Crone, Ridderinkhof, Worm, Somsen & Van Der Molen (2004) definen a la flexibilidad cognitiva como la capacidad esencial para evaluar y adaptar las operaciones psicológicas en curso y para coordinar apropiadamente la asignación de los procesos cognitivos en los entornos dinámicos de toma de decisiones. Se la considera como un aspecto central de la cognición ya que implica la coordinación de los recursos cognitivos tanto en el cambio perceptual de bajo nivel como de alto nivel (Ravizza & Carter, 2008), también se plantea que la flexibilidad cognitiva se encuentra relacionada con la inteligencia fluida y el bienestar psicológico general (Colzato, Van Wouwe, Lavender & Hommel, 2006; Moore & Malinowski, 2009).

### **3.2.4 Resolución de problemas y toma de decisión**

La resolución de problemas es un proceso cognitivo encargado de transformar una determinada circunstancia en una situación objetivo, como consecuencia de la ausencia de un método obvio de solución disponible para el *solucionador de problemas* (Mayer, 1998).

La teoría propuesta de Eysenck (2001) sugiere que hay tres aspectos principales a considerar, en primer lugar, se tiene un propósito en cuanto a una determinada dirección hacia un objetivo, luego se requiere el uso de procesos cognitivos en lugar de procesos automáticos, el tercer aspecto es que un problema solo existe cuando alguien carece del conocimiento relevante para

producir una solución inmediata. Por lo tanto, una situación que resulta un problema para la mayoría de la gente puede no serlo para un individuo con determinada competencia en dicha situación (Eysenck, 2001).

Hay dos tipos de problemas, los *problemas bien definidos* y los *problemas mal definidos*, los primeros son aquellos en los que los aspectos principales del problema están especificados, incluyendo el estado inicial, el rango de posibles estrategias y la solución u el objetivo (Eysenck, 2001). En contraste, los problemas mal definidos se caracterizan por estar poco especificados, pudiendo surgir dificultades al momento de analizar si la solución pensada, es la mejor solución al problema ante cierta falta de claridad.

La toma de decisión es un subcomponente de la función ejecutiva, en la que son agrupados distintos procesos de alta complejidad. Según Tirapu Ustárroz, Ríos Lago y Maestú Unturbe (2011) es la capacidad de seleccionar la conducta más adaptativa -para el organismo- en función de una serie de alternativas. La toma de decisión requiere hacer una valoración de los aspectos cognitivos de la situación, considerando las consecuencias de cada opción que se presenta (como recompensa y castigo) como las emociones asociadas a dichas opciones, esta serie de condiciones van a influir a la hora de tomar decisiones (Tirapu Ustárroz, García Molina, Luna Lario, Roig Rovira & Pelegrín Valero, 2008).

Si bien tanto la toma de decisión como la resolución de problemas presentan ciertas similitudes, no dejan de presentarse diferencias entre ambos subcomponentes. La toma de decisiones requiere un elemento de la otra, en cuanto a que los individuos intentan realizar la mejor elección posible entre una variedad de opciones, mientras que (paralelamente) la resolución de problemas requiere cierta toma de decisión, ya que es necesario decidir qué estrategia adoptar a fin de poder resolver el problema planteado (Eysenck, 2001). En síntesis, en la resolución de problemas el foco está puesto en la selección de posibles acciones a ejecutar, mientras que en la toma de decisión se presentan una serie de opciones y los individuos eligen entre ellas sin la carga de la generación de posibles opciones (Gilhooly, 1996).

### 3.3 Habilidades cognitivas y géneros de videojuegos

La mayoría de las investigaciones que abordan los efectos cognitivos, se centran en los videojuegos de acción, es decir, juegos que requieren que los jugadores se muevan rápidamente, realicen un seguimiento de muchos elementos a la vez, retengan una gran cantidad de información al instante y tomen decisiones en una fracción de segundo (Bavelier & Green, 2003).

En la figura 2, se observa la dimensión del género de acción y los subgéneros que agrupa, en comparación a los otros tipos de juegos, es el que contiene la mayor cantidad de títulos -videojuegos- dada las características de sus componentes. Los investigadores Moreno y Radovic (2018) sugieren que los distintos géneros de videojuegos no son entidades aisladas o separadas entre sí, sino que poseen elementos en común, como pueden ser las dinámicas, mecánicas y otras características, a través de los subgéneros que agrupan (figura 2).

Ningún videojuego mejora absolutamente todos los aspectos del rendimiento cognitivo (Shatz, 2017), aunque si hay un conjunto de habilidades cognitivas que son estimuladas por la mayoría de los juegos electrónicos, las mismas van desde procesos básicos como la percepción, atención y memoria, hasta otros de orden superior como la resolución de problemas y la toma de decisiones (funcionamiento ejecutivo). Siguiendo esa línea, Oei y Patterson (2013) afirman que las mejoras cognitivas no se limitan al entrenamiento de videojuegos de género de acción, sino que los diferentes tipos de juegos generan otros cambios en distintos aspectos de la cognición. El entrenamiento de habilidades cognitivas específicas, mejora el rendimiento con respecto a tareas cognitivas que comparten *demandas subyacentes comunes* (Oei & Patterson, 2013). Estos investigadores sugieren que diversas mejoras cognitivas relacionadas con la interacción con videojuegos pueden no deberse al entrenamiento de *sistemas cognitivos amplios generales* (p.e., el control atencional ejecutivo) sino a la utilización constante de procesos cognitivos específicos durante el juego (Oei & Patterson, 2013).

En la corriente revisión, se abordaron investigaciones que analizaban las habilidades cognitivas y su relación con los videojuegos de acción, de estrategia

y de puzzle, son pocas las investigaciones hechas con respecto a las habilidades cognitivas en función de los diferentes géneros de videojuegos.

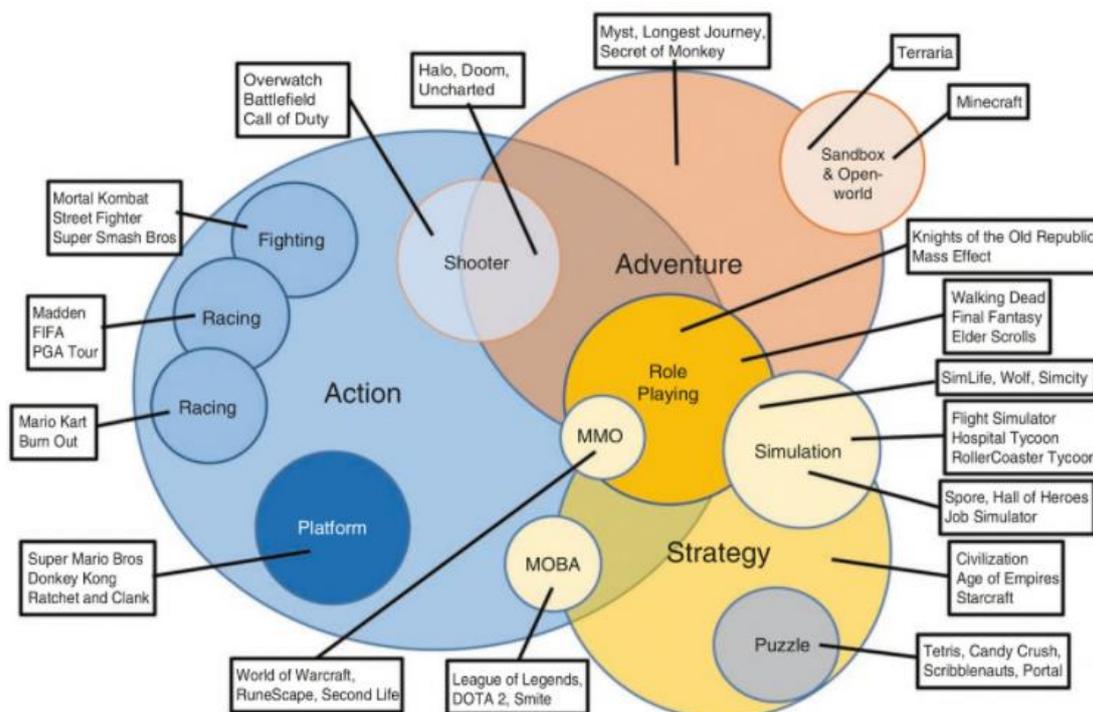


Figura 2. Gráfico sobre los géneros de videojuegos y subgéneros con ejemplos de juegos comerciales. Nota: MMO (en inglés) = Videojuego multijugador masivo en línea; MOBA (en inglés) = arena de combate multijugador en línea (Moreno & Radovic, 2018).

### Videojuegos de acción

Es el género que más ha sido abordado por distintos investigadores, en cuanto a la actividad cognitiva. Son juegos que requieren que los jugadores activen los reflejos y movimientos rápidos, demandando un alto seguimiento de varios elementos a la vez y generando una gran cantidad de información que debe ser procesada, mientras se toman decisiones en una fracción de segundo. Este género de videojuegos está relacionado con distintos beneficios, desde los niveles inferiores de percepción hasta los niveles más altos de la cognición (Eichenbaum, Bavelier & Green, 2014).

Este tipo de juegos mejora la flexibilidad cognitiva, favoreciendo el cambio rápido (switch) entre distintas tareas y la adaptación a dichos cambios, se observan beneficios en el procesamiento viso-espacial (favoreciendo la identificación de patrones e información importante ignorando distractores) y se mejora la habilidad multitarea a través de una mayor activación de la atención.

Con respecto a la habilidad espacial, se observan mejoras en tareas de enumeración, resolución espacial, coordinación visomotora y en tarea de seguimiento de objetos múltiples.

En una muestra se compararon dos grupos, uno de adultos jóvenes que no jugaba este género de juegos y otros que si, Eichenbaum, Bavelier y Green (2014) observaron que en el grupo de los jugadores se reportó una mejor sensibilidad de contraste y resolución visual, un mejor control atencional porque la asignación de la atención se había vuelto más eficiente tanto espacial como temporalmente, también fueron mejores en el cambio de tareas como de la multitarea y podían hacer una mejor inferencia durante toma de decisiones perceptuales. Estos investigadores encontraron que los videojuegos de acción favorecen la toma de decisión a través de una mayor rapidez, mientras que en géneros de estrategia y rol no se generaba el mismo efecto cognitivo (Eichenbaum, Bavelier & Green, 2014).

Por su parte, Choi y Lane (2013) observaron que los participantes que jugaban videojuegos de acción en primera persona mejoraban la atención visual y espacial, a la vez que el grupo que jugó a videojuegos de acción en tercera persona y los puzzle, no registraban mejoras cognitivas en dichas habilidades.

### *Videojuegos de estrategia*

Los juegos electrónicos de este género, demandan que los jugadores utilicen las habilidades de planificación, anticipación y diseño de estrategias, a través de la gestión de recursos de distinto tipo, con la finalidad de poder crear estructuras a lo largo de la partida que permitan llegar a la condición de victoria. Hay distintos subgéneros, como los juegos de estrategia en tiempo real, que se enfocan en el mantenimiento activo de diferentes *unidades*, las cuales tienen su propia jerarquía de tiempos y cronogramas (Xiong & Iida, 2015).

En un experimento realizado por Glass, Maddox y Love (2013), se halló que distintos cuarenta individuos que estuvieron jugando un juego de estrategia en tiempo real, tuvieron un incremento significativo en la flexibilidad cognitiva, la conmutación de tareas y la memoria de trabajo, sugiriéndose que las personas que interactúan a largo plazo con este género de videojuegos, favorecen habilidades de alto nivel como lo es la flexibilidad cognitiva. Dicha habilidad está

implicada en la coordinación y la asignación de los recursos cognitivos, tanto en el cambio perceptual de bajo nivel como en el de reglas de alto nivel, demandando el establecimiento de estrategias conjuntas y la toma de decisión en dichos contornos virtuales (Glass, Maddox & Love, 2013).

Con respecto a la resolución de problemas y este género de videojuegos, se hallaron dos estudios en los que se analiza la relación entre ambos, Steinkuehler y Duncan (2008) analizaron el desempeño de jugadores del juego *World of Warcraft* (Blizzard Entertainment, 2009) con respecto a la resolución de problema a través de un estudio correlacional, se medía la evaluación de distintas opciones, planificación de estrategias, flexibilidad para modificar planes de acción y/o los objetivos antes de decidir. Dichos investigadores observaron que se aumentaba la capacidad para resolver problemas complejos dentro del mundo virtual, como por ejemplo, la determinación de qué combinación de habilidades, competencias, equipo y estrategia se necesitan para superar un desafío en particular, lo que favorece la activación de las habilidades cognitivas, relacionadas con la resolución de problemas y la toma de decisiones (Steinkuehler & Duncan, 2008).

Por su parte, Adachi y Willoughby (2013) realizaron una investigación de corte longitudinal en el que se sugirió que mientras más adolescentes reportaran jugar videojuegos de estrategia, más mejoras se obtendrían en las habilidades de resolución de problemas. La misma asociación predictiva positiva no se encontró para los juegos de ritmo rápido como las carreras y los juegos de lucha, hallaron un efecto indirecto de mediación, jugar juegos estratégicos predijo beneficios cognitivos en la resolución de problemas *autorreportadas*, lo que se asoció a mejores calificaciones académicas (Adachi & Willoughby, 2013). Dichos investigadores, concluyen que se necesita de mayor investigación para poder explicar la cuestión causal sobre si los videojuegos enseñan habilidades para la resolución de problemas y si éstas se podrían generalizar a contextos del mundo real.

### *Videojuegos de puzzle*

Con respecto a dicho género, en una investigación donde se utilizó el videojuego *Tetris* para estudiar si se producían cambios sustanciales en la espacialidad (a través del uso del Nintendo DS y la PC). Se evidenció que dicho juego favorecía la activación de habilidades espaciales, ya que se observaban mejoras significativas en las mismas, permitiendo establecer estrategias de entrenamiento para mejorar la espacialidad (Martin Gutierrez, Saorín, Martin Dorta & Contero, 2009).

Utilizando el mismo videojuego, Belchior et al. (2013) registró mejoras cognitivas en la atención selectiva de una muestra de adultos mayores que jugaron al Tetris. El juego demandaba tareas de escaneo visual en pantalla completa y el uso de la rotación mental, que para los adultos mayores no jugadores implicó una condición de desafío, que resultó en mejoras en la atención selectiva.

Por su parte, Stark y Clemenson (2015) investigaron sobre cómo los videojuegos producen efectos cognitivos en la memoria (a través del hipocampo) y otras funciones, mediante la comparación entre juegos de puzzle y plataforma, uno tridimensional (3d) y otro bidimensional (2d). Observaron que el primero, explora y activa distintas áreas que el segundo no lograba, las mejoras se generaban en la coordinación óculo-manual, el tiempo de reacción, en la memoria y el aprendizaje. Se sugiere que los videojuegos pueden servir para frenar la pérdida de memoria en el envejecimiento e incluso en personas con demencias (Stark & Clemenson, 2015).

### 3.4 Aplicación de videojuegos en otras áreas

En la tabla siguiente (figura 3) se describen videojuegos creados o adaptados para su uso en diferentes contextos (clínico, educativo, de capacitación, entrenamiento, investigación, entre otros) en donde los psicólogos también son partícipes del proceso junto a otros profesionales como terapeutas ocupacionales, médicos, fisioterapeutas, educadores, entre otros, que componen a un determinado equipo interdisciplinario. Los videojuegos mencionados en la tabla se encuentran ordenados según la fecha de creación o implementación para determinada investigación.

Videojuego	Creador(es)/ investigadores	Año	Género	Plataforma	Área explorada	Descripción
Pacman	Gaylord Ross, R., Haring, T., Breen, C. & Pitts Conway, V. (citado en Colder Carras et al., 2018)	1984*	Plataforma	Arcade, Atari 2600, NES	Habilidades sociales	Entrenamiento de habilidades sociales en jóvenes con autismo
Space Fortress	Mané, A. & Donchin, E.; Stern et al., (2011)	1989*	Plataforma	PC	Memoria, atención, habilidad de doble tarea, control psicomotor, velocidad de procesamiento, control ejecutivo	Transferir habilidades entrenadas ( <i>transfer of training</i> ) virtualmente a distintos contextos reales ( <i>real-world contexts</i> ). Entrenamiento del control ejecutivo en adultos mayores
Super Breakout	Larose, S., Gagnon, S., Ferland, C. & Pépin, M. (citado en Colder Carras et al., 2018)	1990*	Plataforma	Arcade, Atari 2600, Game Boy, Atari 5200	Atención	Rehabilitación neuropsicológica en cuadros con disfunción cerebral y dificultades atencionales
FreeCell	Jimison, H., Pavel, M., McKanna, J. & Pavel, J. (citado en	2004	Juego de mesa (naipes)	PC	Estado cognitivo	Evaluación y monitoreo del rendimiento cognitivo de ancianos

	Colder Carras et al., 2018)					
Pogo's Pledge	Shrimpton, B. & Hurworth, R.	2005	Serio ( <i>edutainment</i> y juego para la salud) y aventura	PC	Habilidades socioemocionales y conductuales	Asistir jóvenes que hayan sufrido un primer episodio de psicosis mediante psicoeducación
Dr. Kawashima's Brain Training: How Old is Your Brain?	Miyamoto, S. & Koizumi, Y.	2005	Juego mental ( <i>brain games</i> )	Nintendo, Nintendo DS, Wii U	Áreas cerebrales relacionadas con tareas de agilidad mental	Mejorar la agilidad mental y enlentecer la aparición de demencias y la enfermedad de Alzheimer
Tradislexia	Jiménez et al.	2006	Serio ( <i>edutainment</i> y juego para la salud)	PC	Percepción del habla, Conciencia fonológica, Procesamiento ortográfico, Procesamiento sintáctico, Comprensión lectora	Asimilación de los procesos fonológicos y de reconocimiento de palabras en niños con dislexia
Re Mission	Omidyar, P.	2006	Acción en tercera persona y Serio	PC	Cáncer	Abordaje terapéutico y adherencia al tratamiento en pacientes niños y jóvenes oncológicos
Treasure Hunt	Brezinka, V.	2008	Serio (juego para la salud)	PC	Desórdenes de internalización y externalización	Asistir la psicoterapia (tcc) con niños de 8 a 13 años
Minecraft	Persson, M.	2009	Serio ( <i>edutainment</i> y juego para la salud)	PC, Móvil, Xbox y PlayStation	Habilidades sociales	También usado en terapia con niños con autismo
Wii Sports, EyeToy: Play & EyeToy: Play 2	Yong Joo et al. (citado en Colder Carras et al., 2018)	2010	Deportes	Nintendo Wii, PS2	ACV	Rehabilitación en pacientes post-ACV
Guitar Hero II	Blum Dimaya, A., Reeve, S., Reeve, K. & Hoch, H. (citado en Colder Carras et al., 2018)	2010	Ritmo	PS2, PS3, Xbox 360, Nintendo Wii, PC, Mac	Habilidades sociales	Entrenamiento de habilidades sociales y enseñanza a jugar a niños con autismo
Lego Star Wars II: The Original Trilogy	Ceranoglu, T. (citado en Colder Carras et al., 2018)	2010	Acción, Aventura, Plataforma	Nintendo GameCube, GBA, Nintendo DS, PS2, PSP, PC,	Pensamiento, impulsividad, temperamento, toma de decisiones, emociones	Utilización de videojuegos en procesos psicoterapéuticos con niños

				Xbox, Xbox 360, Mac, Móvil		
Ricky and the Spider	Brezinka, V.	2011	Serio (juego para la salud)	PC	Obsesión y Compulsión	Tratamiento de niños con TOC
Journey to the Wild Divine	Knox, M., Lentini, J., Cummings, T.S., McGrady, A., Whearty, K. & Sancrant, L.	2011	Biofeedback	PC	Ansiedad y Depresión	Reducción de estrés, tratamiento de depresión y ansiedad mediante modalidad psicoeducativa
Perspective	DigiPen Institute of Technology	2012	Plataforma y Puzzle	PC y Móvil	Habilidades visoespaciales, mapeado y orientación, concentración, rotación mental	Entrenamiento de la visoespacialidad, rehabilitación cognitiva
PlayMancer	Fernández Aranda, et al.	2012	Serio (juego para la salud)	PC	Regulación emocional y control de los impulsos	Tratamiento de trastornos de control de impulsos (ludopatía) y trastornos de la alimentación (bulimia nerviosa)
Rage Control	Kahn, J., Ducharme, P., Rotenberg, A. & Gonzalez Heydrich, J.	2013	Biofeedback	PC	Control de la Ira	Abordaje de problemas de ira en niños
Bejeweled 2, Peggle & Bookworm Adventures	Russoniello, C., Fish, M. & O'Brien, K. (citado en Colder Carras et al., 2018)	2013	Casual, Puzzle	Móvil	Depresión	Reducción de síntomas en la depresión clínica
Neuroracer (Neurorazer es una versión española abierta para todas las plataformas)	Gazzaley, A.	2013	Serio (juego para la salud)	PC	Cognición mental, atención y memoria de trabajo	Tratamiento de déficit cognitivo en adultos mayores
Sparx	Merry, S., Stasiak, K., Fleming, T., Shepherd, M. & Lucassen, M.	2013	Rol	PC y móvil	Cognitiva, afectiva y conductual	Abordaje de depresión en adolescentes y jóvenes adultos mediante terapia cognitiva-conductual computarizada (ciberterapia y psicoeducación)

Flowy	Fox, S., Green, T. & Hodgson, A.	2013	Serio (juego para la salud)	Móvil	Ansiedad	Abordaje de ataques de pánico
Virtual Iraq	Safir, M.P., Wallach, H.S. & Rizzo, A.	2014	Realidad Virtual	PC	Control y regulación emocional de recuerdos traumáticos (Memoria)	Tratamiento psicoterapéutico para trastorno por estrés postraumático a través de terapia de exposición de realidad virtual (VRET)
Aislados	Gañán Durán, A., González Guajardo-Fajardo, E. & Gordon, B.	2014	Rol, Aventura Gráfica, Serio (edutainment y juego para la salud)	PC	Habilidades socioemocionales, toma de decisiones, resolución de problemas y autoestima	Prevención de drogodependencias y otros comportamientos de riesgo en adolescentes
Clash-Back	Pommeareau, X.	2014	Serio (juego para la salud)	PC	Trastornos conductuales	Abordaje virtual para crisis en adolescentes
Camp Cope-A-Lot	Kendall, P. C. & Khanna, M.	2014	Serio (juego para la salud)	PC	Ansiedad	Tratamiento de la ansiedad en niños
Aventura	Czar, A., Kappelmayer, M. & Kelmanowicz, V.	2015	Serio (edutainment)	Móvil	Empatía, habilidades socioemocionales, bienestar psicológico	Estimulación de emociones positivas en niños (basada en la Psicología positiva)
Nevermind	Reynolds, E.	2015	Biofeedback	PC, Mac, Oculus Rift, HTC Vive	Regulación emocional	Entrenamiento de habilidades de regulación emocional
Project Evo	Akili	2015	Biofeedback	Tablets (Android e iOS)	Procesamiento sensorial, atención, concentración, resolución de problema y control inhibitorio	Tratamiento con niños y adolescentes con ADHD, autismo y depresión (en adultos mayores). Detección temprana de biomarcadores de Alzheimer
Second Chance	García Caballero, A. & Virtualware	2015	Serio (juego para la salud)	PC	Cognición social	Entrenamiento en cognición social y rehabilitación cognitiva en pacientes con trastornos mentales graves (esquizofrenia, trastorno bipolar, trastorno del espectro autista) o

						en personas sin psicopatología para mejorar habilidades sociocognitivas
MindLight	Schoneveld et al.	2016	Biofeedback	PC	Ansiedad	Tratamiento de ansiedad en niños de 8 a 12 años
Sea Hero Quest	Hornberger, M. & Glitchers	2016	Aventura, Serio, proyecto de investigación	Móvil	Viso-espacialidad, cognición y atención espacial, memoria de trabajo, habilidades de navegación espacial	Estudiar Alzheimer y demencias
Circus Therapy Game	Lerma, S. & Raya, R.	2017	Serio (juego para la salud)	PC	Capacidades motoras	Rehabilitación y abordaje terapéutico para niños con parálisis cerebral
ScrollQuest	Tuijnman, A., Whitkin, J., Granic, I. & Engels, R.	2017	Serio (juego para la salud)	PC	Depresión y rechazo social	Herramienta para tratar adolescentes con depresión a través de medir rechazo social
Mightier	Neuromotion Labs, Boston Children's Hospital & Harvard Medical School	2017	Biofeedback ( <i>bioresponsive</i> )	Móvil	Control y regulación emocional	Asistir a niños de 6-14 años en el desarrollo de habilidades para regulación emocional
El viaje de Elisa	Fundación Orange, Autismo Burgos & Gametopia	2017	Serio (Edutainment)	Móvil y Web	TEA	Educación y concientización sobre el TEA (haciendo foco en Síndrome de Asperger)
Tetris (aplicado a personas con trastornos postraumáticos)	Pázhitnov, A., Pokhilko, V. (1984); Iyadurai et al. (2018)	2018	Puzzle	PC, móvil y otras consolas	Memoria y recuerdos intrusivos	Herramienta terapéutica para pacientes que sufrieron episodios traumáticos y abordar trastornos postraumáticos

Figura 3. Tabla de elaboración propia. \*Si bien estos videojuegos y estudios quedan fuera de los años establecidos en la revisión, correspondía mencionarlos dada la relevancia y las contribuciones que hicieron en las investigaciones posteriores.

## 4. DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *Discusión*

El trabajo se limitó a las habilidades cognitivas más investigadas con relación al uso de los videojuegos, el procesamiento visoespacial, la flexibilidad cognitiva, la resolución de problema y la toma de decisión, como también se estableció que la revisión bibliográfica sea desde año 1993 hasta el 2018. En futuras investigaciones se debería estudiar de qué forma los videojuegos inciden en otras habilidades y procesos del sistema cognitivo como el razonamiento, la memoria de trabajo, la memoria a corto y largo plazo, la fluidez verbal, los tipos de atención, funciones ejecutivas (control, planificación y anticipación), la regulación emocional, la inteligencia, entre otros procesos o componentes de la actividad cognitiva.

Con respecto al recorte teórico, si bien la revisión se limitó a una cierta cantidad de habilidades cognitivas, se partió de la premisa de que hay una serie de estructuras neurológicas que intervienen en la actividad cognitiva. El enfoque en el que se enmarcó el trabajo es el cognitivo, sugiriéndose que el estudio de los videojuegos se puede abordar desde otros marcos teóricos, a fin de poder enriquecer la comprensión de los juegos desde múltiples perspectivas o mismo complementar la línea cognitiva con la neurofisiológica, estableciéndose relaciones entre la activación cognitiva y el entramado neurológico que subyace a los procesos mencionados (línea neurocognitivista).

Se debe estudiar con mayor profundidad de qué manera implementar, además de los denominados juegos serios que están diseñados con el objetivo de generar intervenciones clínicas aplicadas en toda el área de la salud (*games for health*), los videojuegos comerciales que se pueden utilizar en contextos (*no-lúdicos*) clínicos, como propone Colder Carras et al. (2018), que lo denomina *commercial off-the-shelf video games (COTS games)*, reconociendo que existe actualmente, una tendencia a estudiar a éstos últimos como potenciales terapéuticos (VGTx).

A su vez se debe estudiar de qué forma los videojuegos impactan en las modalidades terapéuticas, cómo se generan los progresos en el tratamiento mediado por un videojuego, de qué manera se mide la efectividad del videojuego

como herramienta auxiliar de una terapia o mismo como instrumento principal y cómo incide en la salud mental de los pacientes, la utilización de éste elemento digital e interactivo. Con respecto a las aplicaciones clínicas, en un estudio realizado por Griffiths, Kuss y Ortiz de Gortari (2017), se analiza una serie de áreas:

- a- videojuegos como fisioterapia y terapia ocupacional
- b- videojuegos como distractores en el rol del control del dolor
- c- videojuegos y rehabilitación cognitiva
- d- videojuegos y el desarrollo de las habilidades sociales y de comunicación entre los discapacitados del aprendizaje
- e- videojuegos y trastornos de impulsividad / déficit de atención
- f- videojuegos y beneficios terapéuticos en los adultos mayores
- g- videojuegos en entornos psicoterapéuticos
- h- videojuegos y atención médica
- i- videojuegos y trastornos de ansiedad
- j- videojuegos y bienestar psicológico

En paralelo, se deben investigar las transferencias del entrenamiento de habilidades cognitivas a otras áreas del entorno real y evaluar cuanto de lo aprendido por los jugadores, perdura a largo plazo (y por cuánto tiempo) y si se obtienen mejorías en el desempeño de otras actividades (p.e., útil para tareas de capacitación).

Los videojuegos se utilizan en diversos ámbitos, pero actualmente no se cuenta con suficientes investigaciones, a excepción del área educacional en el que se tiene una mayor cantidad de estudios realizados acerca de la implementación de videojuegos en el aula y los procesos de aprendizaje. Esta revisión servirá de marco para futuras investigaciones, con el objetivo de que se adquiriera un conocimiento general con respecto a los efectos cognitivos producidos por la exposición e interacción con videojuegos.

Sobre los cohortes por edades, se deberían realizar más estudios a fin de poder analizar la relación entre activación cognitiva, videojuegos y las distintas etapas del ciclo vital, si bien hay algunos trabajos hechos en lo que se analiza cómo el uso de videojuegos impacta positivamente a nivel cognición en la tercera edad (Anguera et al., 2013; Kyriazis & Kiourti, 2018), la mayoría no investiga las diferencias individuales con relación a la edad, sino que se concentra en la

clasificación de grupos por la cualidad de jugador, es decir, jugadores y no jugadores en torno al género de acción.

Con respecto al campo de la Psicología, hay diversas investigaciones que utilizan videojuegos como parte de su objeto de estudio, como por ejemplo, el abordaje de juegos con relación a los procesos interpersonales y sociales (Freedman & Flanagan, 2017), el estudio de videojuegos y la violencia y la prosocialidad (Greitemeyer & Mügge, 2014) o el análisis de juegos electrónicos y la agresión, redes sociales y cognición (Ferguson, 2010). En el total de las investigaciones, la mayoría se centró en el estudio de supuestos *efectos negativos* ( p.e., adicción, aumento de agresión, conducta violenta, entre otros) como resultado de la interacción con los videojuegos, en contraste son pocas las investigaciones que estudian los cambios cognitivos y efectos positivos.

A partir de este trabajo de revisión, se buscar aportar a posteriores investigaciones que aborden las distintas áreas, procesos, habilidades y componentes cognitivos con relación a los videojuegos, una mayor comprensión sobre los cambios generados y a partir de ello, poder elaborar estrategias de aplicación en los distintos ámbitos donde interviene el psicólogo y otras disciplinas vinculadas.

### *Conclusiones*

Según el trabajo de revisión se concluye que los videojuegos producen efectos cognitivos en las personas que interactúan con los mismos, sean o no jugadores expertos o regulares. Se evidencian beneficios cognitivos en distintas habilidades y procesos básicos como superiores, resta realizar más investigaciones acerca de cuanto es el tiempo de permanencia y/o duración de los efectos post-interacción con los videojuegos. Se debe evaluar si los efectos son a corto, mediano o largo plazo, si se asientan por igual -de manera uniforme- en cada persona o si, por el contrario, se presentan diferencias individuales en cuanto a la asimilación y duración de dichos efectos en el sistema cognitivo, edad, sexo, nivel de instrucción, profesión, lugar de procedencia, si es jugador regular o casual o si nunca juega, etc.

Con respecto a los ámbitos relacionados con la Psicología, como se mencionó, en el campo educacional hay una mayor cantidad de investigaciones

que en el clínico acerca del tema del aprendizaje y el uso de tecnologías en el aula, más el desafío que implica adaptar la dinámica de la clase con videojuegos, todo en su conjunto conllevó a desarrollar una gran cantidad de estudios al respecto.

En el ámbito clínico, se estudiaron a los videojuegos como base o herramienta auxiliar de tratamientos de rehabilitación con terapia psicológica y fisioterapia (Staiano & Flynn, 2014), abordajes de psicopatologías (adicción, depresión, trastornos de conductas, entre otros), psicoeducación y entrenamientos cognitivos. Si bien se fueron desarrollando y adaptando distintos juegos electrónicos como soporte de los distintos tratamientos, aún se necesita mucha más investigación en cuanto al uso de videojuegos en psicoterapias (Ceranoglu, 2010).

El estudio de los videojuegos en Psicología es un campo en continuo desarrollo que requiere de más estudio para trazar nuevos lineamientos con respecto a la actividad cognitiva a la que se hace referencia en el corriente trabajo. Se debe profundizar en la relación entre los efectos cognitivos por exposición e interacción con videojuegos y los correspondientes géneros de los mismos, en especial, los que han sido poco abordados en las investigaciones. Se debe estudiar si se pueden establecer relaciones entre ambos constructos y poder elaborar estrategias que permitan incidir de forma positiva en la cognición, generando beneficios en las personas (estimulación cognitiva, rehabilitación, aprendizaje, mayor eficacia en tratamientos, nuevos dispositivos terapéuticos, entre otros destinos de aplicación).

### *Recomendaciones*

La principal limitación actual es la concentración de investigaciones en los videojuegos de acción, lo que genera ciertas dificultades en cuanto a la generalización de los efectos cognitivos a los otros géneros y subgéneros, por lo que se recomienda utilizar distintos tipos de videojuegos, como Baniqued et al. (2012) que estudia las habilidades cognitivas (razonamiento, memoria de trabajo e inteligencia fluida) con respecto a los juegos de tipo casuales (*casual games*). Se sugiere comparar los desempeños entre jugadores, creando o adaptando

juegos electrónicos con el propósito de obtener información sobre el rendimiento cognitivo de cada persona en base al tipo de juego.

Acerca de los instrumentos de medición en videojuegos, se deben crear nuevas herramientas de evaluación (test, cuestionarios, protocolos, inventarios, escalas, registros psicofisiológicos, sensores, entre otras) que contemplen las particularidades y características intrínsecas de cada género, con el objetivo de poder medir el constructo con mayor exactitud, ya que los instrumentos que son válidos para los juegos de acción pueden no ser fiables para la medición de otros géneros. Hay una necesidad de optimizar la operacionalización de la *experiencia de juego*, a fin de tener instrumentos más sensibles para evaluar cambios en la cognición (Brown, 2017).

Otro tema que se debe estudiar es la efectividad de los videojuegos los denominados *de entrenamiento cerebral o juegos cerebrales* (brain games), están diseñados bajo el supuesto de que generan mejorías cognitivas en los distintos procesos, los científicos sugieren que no está del todo probado que dichos tipos de videojuegos estimulen y mejoren el rendimiento cognitivo de las personas que los juegan (Simons et al., 2016; Kable et al., 2017) por lo que corresponde estudiar con mayor profundidad dicho tema.

Finalmente, dada la relevancia que fue adquiriendo el tema, se sugiere investigar el impacto y los efectos cognitivos de utilizar la modalidad de realidad virtual (RV) en los distintos juegos electrónicos y según los diversos géneros, a modo de estudiar los cambios que se generan en las habilidades cognitivas. Se sugiere comparar los desempeños de las personas con la exposición a videojuegos con RV y sin la misma.

En el contexto de Argentina, si bien las investigaciones con videojuegos son pocas, se están armando las bases para futuros desarrollos de juegos electrónicos aplicados -generalmente- a la clínica, como es el caso de la adaptación del videojuego *Simón* para niños y jóvenes con discapacidad en un ámbito educativo y terapéutico (Contreras, Valdez Gándara, Cifuentes & García Bauza, 2016) o la creación de nuevos tratamientos con videojuegos en área de rehabilitación (Aranda Garrido, 2016).

Cabe destacar que si bien en determinados casos no se utilizan propiamente videojuegos sino simuladores, es relevante realizar investigaciones al respecto. Hay algunos proyectos argentinos que abordan este tipo de

tecnología -afín a los videojuegos- con relación al área clínica, como es la utilización de realidad virtual con terapias motrices (Jofré Pasinetti, Rodríguez, Alvarado, Fernández & Guerrero, 2017) o el uso de RV en el tratamiento de fobias, como es el caso del software PHOBOS (Botella, García-Palacios, Baños & Quero Castellano, 2007; Tarnogol, 2017).

Esta revisión podrá servir de base para aquellos que pretendan realizar investigaciones empíricas, pero el limitante principal es que se requiere de alto financiamiento en cuanto si se quiere crear un videojuego, ya sea con la finalidad de medir y evaluar desempeños de personas como también de usar el juego en otros contextos. Tanto las organizaciones privadas como los organismos públicos deberían destinar fondos a la investigación de este tipo de proyectos, dado su gran potencial y los beneficios que traen aparejados.

Los investigadores en Psicología se deberían asociar y trabajar en conjunto con desarrolladores y programadores de la industria del Software, a fin de complementarse en el uso y abordaje de videojuegos, con el objetivo de hacer un trabajo interdisciplinario, tal y como afirman Coyle, Doherty, Sharry y Matthews (2007) sugiriendo la colaboración entre terapeutas e ingenieros -o profesionales afines- con el objetivo de alcanzar mayores innovaciones en el campo del uso de los videojuegos.

## 5. REFERENCIAS

- Adachi, P. & Willoughby, T. (2013). More Than Just Fun and Games: The Longitudinal Relationships Between Strategic Video Games, Self-Reported Problem Solving Skills, and Academic Grades. *Journal of Youth and Adolescence*, 42(7), 1041–1052. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10964-013-9913-9>
- Akili. (2015). Obtenido de Project Evo: <https://www.akiliinteractive.com>
- Anguera, J.A., Boccanfuso, J., Rintoul, J.L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., ... Gazzaley, A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97-101. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/nature12486>
- Anguera, J.A., & Gazzaley, A. (2015). Video games, cognitive exercises, and the enhancement of cognitive abilities. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 160-165. Recuperado de [doi:dx.doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.06.002](https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.06.002)
- Aranda Garrido, J. (10 de febrero de 2016). El uso de videojuegos estimula las capacidades neuronales. Recuperado de <http://noticias.unsam.edu.ar/2016/02/10/juan-jose-aranda-el-uso-de-videojuegos-estimula-la-plasticidad-neuronal/>
- Ballesteros, S. (2000). *Psicología General. Un enfoque cognitivo para el siglo XXI* (4ta Ed.). Madrid: Universitas
- Baniqued, P. L., Lee, H., Voss, M. W., Basak, C., Cosman, J. D., Desouza, S., Severson, J., Salthouse, T. A., ... Kramer, A. F. (2012). Selling points: What cognitive abilities are tapped by casual video games?. *Acta Psychologica*, 142(1), 74-86. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2012.11.009>
- Barnett, S., & Ceci, S. (2005). The role of transferable knowledge in intelligence. En R. Sternberg, & J. Pretz (Edits.), *Cognition and Intelligence. Identifying the Mechanisms of the Mind* (págs. 208-224). New York: Cambridge University Press
- Basak, C., Boot, W., Voss M.W. & Kramer, A.F. (2008). Can Training in a Real-Time Strategy Video Game Attenuate Cognitive Decline in Older Adults?. *Psychology and Aging*, 23(4), 765–777. Recuperado de [doi:10.1037/a0013494](https://doi.org/10.1037/a0013494)
- Bavelier, D., & Green, C. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534-537. Recuperado de [doi:10.1038/nature01647](https://doi.org/10.1038/nature01647)
- Belchior, P., Marsiske, M., Sisco, S., Yam, A., Bavelier, D., Ball, K. & Manne, W. (2013). Video game training to improve selective visual attention in older adults. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1318-1324. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3758751/>
- Benítez, B. (2004). *Semiología psiquiátrica infanto juvenil*. Rosario: Laborde

- Berman, R. & Colby, C. (2009). Attention and active vision. *Vision Research*, 49(10), 1233-1248. Recuperado de doi: 10.1016/j.visres.2008.06.017
- Bisoglio, J., Michaels, T.I., Mervis, J.E. & Ashinoff, B.K. (2014). Cognitive enhancement through action video game training: great expectations require greater evidence. *Frontiers in Psychology*, 5(136). Recuperado de 10.3389/fpsyg.2014.00136
- Blizzard Entertainment. (2009). Obtenido de World of Warcraft: <https://www.blizzard.com/es-es/>
- Boot, W. (2015). Video games as tools to achieve insight into cognitive processes. *Frontiers in Psychology*, 6. Recuperado de doi:doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00003
- Boot, W., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do action video games improve perception and cognition ? *Frontiers in Psychology*, 2(226), 1-6. Recuperado de doi:10.3389/fpsyg.2011.00226
- Botella, C., García-Palacios, A., Baños, M., & Quero Castellano, S. (2007). Realidad Virtual y Tratamientos Psicológicos. *Cuadernos de Medicina Psicosomática y Psiquiatría de Enlace*, 82, 17-30. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/28229386\\_Realidad\\_virtual\\_y\\_tratamientos\\_psicologicos](https://www.researchgate.net/publication/28229386_Realidad_virtual_y_tratamientos_psicologicos)
- Brezinka, V. (2011). "Treasure Hunt" - a Cognitive-Behavioural computer game. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 60(9), 762-76. Recuperado de doi:<https://doi.org/10.13109/prkk.2011.60.9.762>
- Brezinka, V. (2011). Recuperado de Ricky and the Spider: <http://www.rickyandthespider.uzh.ch/en.html>
- Cañas, J., Quesada, J., Antolí, A., & Fajardo, I. (2003). Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks. *Ergonomics*, 46(5), 482-501. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/0014013031000061640>
- Carr, D., & Oliver, M. (2009). Tanks, chauffeurs and backseat drivers: competence in MMORPGs. *Eludamos. Journal for Computer Game Culture*, 3(1), 45-53. Recuperado de <http://www.eludamos.org/index.php/eludamos/article/view/vol3no1-6/107>
- Carroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies*. Cambridge: Cambridge University Press
- Ceranoglu, T. A. (2010). Video Games in Psychotherapy. *Review of General Psychology*, 14(2), 141-146. Recuperado de <https://www.apa.org/pubs/journals/releases/gpr-14-2-141.pdf>
- Choi, H. & Lane, S. (2013). Impact of Visuospatial Characteristics of Video Games on Improvements in Cognitive Abilities. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 57(1), 1735-1739. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/1541931213571387>

- Clemenson G. D. & Stark C. (2015). Virtual Environmental Enrichment through Video Games Improves Hippocampal-Associated Memory. *Journal of Neuroscience*, 35(49), pp. 16116-16125. Recuperado de doi: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2580-15.2015>
- Colder Carras, M., Van Rooij, A., Spruijt Metz, D., Kvedar, J., Griffiths, M., Carabas, Y. & Labrique, A. (2018). Commercial Video Games As Therapy: A New Research Agenda to Unlock the Potential of a Global Pastime. *Frontiers in Psychiatry*, 8(300). Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00300>
- Colzato, L.S., Van Wouwe, N.C., Lavender, T.J. & Hommel, B. (2006). Intelligence and cognitive flexibility: Fluid intelligence correlates with feature “unbinding” across perception and action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(6), 1043–1048. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.3758/BF03213923>
- Contreras, M., Valdez Gándara, C., Cifuentes, V. & García Bauza, C. (2016). Adaptación y creación de videojuegos educativos y terapéuticos para niños y jóvenes con discapacidad. *3º Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad*, 68-80. Simposio llevado a cabo en Buenos Aires
- Coyle, D., Doherty, G., Sharry, J. & Matthews, M. (2007). Computers in talk-based mental health interventions. *Interacting with Computers*, 19(4), 545–562. Recuperado de <https://www.scss.tcd.ie/~gdoherty/computers-mhc-preprint.pdf>
- Crone E.A., Ridderinkhof K.R., Worm M., Somsen R.J.M. & Van Der Molen, M.W. (2004). Switching between spatial stimulus- response mappings: a developmental study of cognitive flexibility. *Developmental Science*, 7(4), 443–455. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15484593>
- Czar, A., Kappelmayer, M. & Kelmanowicz, V. (2015). Obtenido de Aventura: <http://awentura.net/>
- Dale, G., & Green, C. S. (2015). Video games and cognitive performance. En R. Kowert, & T. Quandt, *The Video Game Debate: Unravelling the Physical, Social, and Psychological Effects of Video Games* (págs. 131-153). New York: Routledge
- Desimone, R. & Duncan, J. (1995) “Neural mechanisms of selective visual attention”. *Annual Review of Neuroscience*. 18, 193-222. Recuperado de <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.18.030195.001205>
- Deutsch, D. (2003). Playing Video Games Benefits Children. En R. Espejo (Ed.), *Video Games* (págs. 54-60). Farmington Hills: Greenhaven Press.
- DigiPen Institute of Technology (2012). Recuperado de Perspective: <https://games.digipen.edu/games/perspective>

- Divine Knox, M., Lentini, J., Cummings, T.S., McGrady, A., Whearty, K. & Sancrant, L. (2011). Game-based biofeedback for paediatric anxiety and depression. *Men Health Fam Med*, 8(3), pp. 195-203. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3314276/>
- Egenfield-Nielsen, S., Smith, J. H., & Pajares Tosca, S. (2008). *Understanding Video Games* (Primera ed.). New York: Routledge
- Eichenbaum, A. E., Bavelier, D., & Green, C. S. (2014). Video games: Play that can do serious good. *American Journal of Play*, 7(1), 50-72. Recuperado de <http://www.journalofplay.org/sites/www.journalofplay.org/files/pdf-articles/7-1-article-video-games.pdf>
- Esposito, N. (2005). A short and simple definition of what a videogame is. *Digital Games Research Association (DiGRA) International Conference: Changing Views - Worlds in Play*. Conferencia llevada a cabo en Vancouver, Canadá
- Estallo, J. (1995). *Los videojuegos. Juicios y prejuicios*. Barcelona: Planeta
- Eysenck, M.W. (2001). *Principles of Cognitive Psychology*. Filadelfia: Taylor & Francis
- Ferguson, C. (2010). Blazing angels or resident evil? Can violent video games be a force for good?. *Review of General Psychology*, 14(2), 68-81. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1037/a0018941>
- Fernández Aranda, F., Jiménez Murcia, S., Santamaría, J.J., Gunnard, K., Soto, A., Kalapanidas, E., ... Penelo, E. (2012). Video games as a complementary therapy tool in mental disorders: PlayMancer, a European multicentre study. *Journal of Mental Health*, 21(4), 364-374. Recuperado de <https://doi.org/10.3109/09638237.2012.664302>
- 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). Recuperado de [doi:doi.org/10.3389/fpsy.2016.00215](https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00215)
- Fox, S., Green, T. & Hodgson, A. (2013) Recuperado de Flowy: <https://angel.co/playlab-london>
- Freedman, G. & Flanagan, M. (2017). From dictators to avatars: Furthering social and personality psychology through game methods. *Social and Personality Psychology Compass*, 11(12). Recuperado de <https://doi.org/10.1111/spc3.12368>
- Fundación Orange, Autismo Burgos & Gametopia (2017). Obtenido de El viaje de Elisa: <http://www.elviajedeelisa.es/>
- Gallant, M. (21 de agosto de 2009). Mechanics, Dynamics & Aesthetics [Entrada de blog]. The Quixotic Engineer. Recuperado de <http://gangles.ca/2009/08/21/mda/>
- Gañán Durán, A., González Guajardo-Fajardo, E. & Gordon, B. (2014). Recuperado de Aislados: <http://www.aislados.es/>

- García Caballero, A. & Virtualware (2015). Recuperado de Second Chance: <https://www.e-motionaltraining.com/>
- Gazzaley, A. (2013). Obtenido de Neuroracer: <https://neuroscape.ucsf.edu/technology/>
- Gee, J. P. (2003). *What Video-games have to Teach us about Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan
- Gilhooly, K.J. (1996). *Thinking: Directed, undirected and creative* (3ra Ed.). Londres: Academic Press
- Glass, B., Maddox, W. & Love, B. (2013). Real-Time Strategy Game Training: Emergence of a Cognitive Flexibility Trait. *PLoS One*, 8(8). Recuperado de <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070350>
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. (2014). The Benefits of Playing Video Games. *American Psychologist*, 69(1), 66–78. Recuperado de [doi:10.1037/a0034857](https://doi.org/10.1037/a0034857)
- Gray, P. (20 de Febrero de 2015). Cognitive Benefits of Playing Video Games. *Psychology Today*. Recuperado de <https://www.psychologytoday.com/blog/freedom-learn/201502/cognitive-benefits-playing-video-games>
- Greitemeyer, T. & Mügge, D.O. (2014). Video games do affect social outcomes: A meta-analytic review of the effects of violent and prosocial video game play. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 40(5), 578–589. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0146167213520459>.
- Griffiths, M. (2002). The educational benefits of videogames. *Education and Health*, 20(3), 47-51. Recuperado de <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. Recuperado de <http://doi.org/10.4018/IJPHIM.2017070105>
- Haier R.J., Karama, S., Leyba, L. & Jung R.E. (2009). MRI assessment of cortical thickness and functional activity changes in adolescent girls following three months of practice on a visual-spatial task. *BMC Research Notes*, 2(174), pp. 55-55. Recuperado de <https://doi.org/10.1186/1756-0500-2-174>
- Hornberger, M. & Glitchers (2016). Obtenido de Sea Hero Quest: <http://www.seaheroquest.com/site/en/>
- Hunicke, R., LeBlanc, M. & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *Game Developers Conference*. Conferencia llevada a cabo en San José, Estados Unidos
- Iyadurai, L., Blackwell, S.E., Meiser Stedman, R., Watson, P.C., Bonsall M.B., Geddes, J.R. ... Holmes, E.A. (2018). Preventing intrusive memories after trauma via a brief intervention involving Tetris computer game play

- in the emergency department: a proof-of-concept randomized controlled trial. *Molecular Psychiatry*, 23(3), pp. 674–682. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/mp201723/>
- Jiménez, J.E., Antón, L., Díaz, A., Guzmán, M.R., Hernández Valle, M.I., Ortiz, M.R. ...Muñeton, M.A. (2006). Tradislexia: un videojuego interactivo para el tratamiento de la Dislexia: Recuperado de <http://www.ocideidi.net/dea/tradislexia.html>
- Johnson, S. (2005). *Everything Bad Is Good for You: How Today's Popular Culture Is Actually Making Us Smarter*. New York: Riverhead Books.
- Kable, J.W., Caulfield, M.K., Falcone, M., McConnell, M., Bernardo, L. , Parthasarathi, T., ... & Lerman, C. (2017). No Effect of Commercial Cognitive Training on Neural Activity During Decision-Making. *Journal of Neuroscience*, 37(31), 7390-7402. Recuperado de <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2832-16.2017>
- Kahn, J., Ducharme, P., Rotenberg, A. & Gonzalez Heydrich, J. (2013). “RAGE-Control”: A Game to Build Emotional Strength. *Games for Health Journal*, 2(1), pp. 53-57. Recuperado de <http://doi.org/10.1089/g4h.2013.0007>
- Kendall, P.C. & Khanna, M. (2014). Recuperado de Camp Cope-A-Lot: <http://www.cope-a-lot.com/>
- Kyriazis, M. & Kiourti, E. (2018). Video Games and Other Online Activities May Improve Health in Ageing. *Frontiers in Medicine*, 5(8). Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00008>
- Latham, A. J., Patston, L. L., & Tippett, L. J. (2013a). The virtual brain: 30 years of video-game play and cognitive abilities. *Frontiers in Psychology*, 4(629). Recuperado de [doi:doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00629](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00629)
- Latham, A., Patston, L., & Tippett, L. (2013b). Just how expert are “expert” video-game players? Assessing the experience and expertise of video-game players across “action” video-game genres. *Frontiers in Psychology*, 4(941). Recuperado de [doi:10.3389/fpsyg.2013.00941](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00941)
- Lerma, S. & Raya, R. (2017). Obtenido de Circus Therapy Game: <http://www.t-biomedic.es/circus.html>
- Levis, D. (1997). *Los videojuegos, un fenómeno de masas*. Barcelona: Paidós
- Licona Vega, A. L., & Contreras, M. (2004). ¿Promueven los Videojuegos, la Adquisición de una Segunda Lengua? Reflexiones de este objeto de Juego y los postulados teóricos de Krashen. *Education, Technologie & Society: Research Papers*, 2. Recuperado de <http://74.52.238.242/~miguel46/pdf/A-Licona2.pdf>
- Mané A. & Donchin E. (1989). The space fortress game. *Acta Psychologica*, 71(3), pp.17-22. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0001691889900036>

- Marr, D. (2010). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. San Francisco: Freeman W.H. & Company
- Martin-Gutierrez, J., Saorín, J., Martin-Dorta, N. & Contero, M. (2009). Do Video Games Improve Spatial Abilities of Engineering Students?. *International Journal of Engineering Education*, 25(6), 1194-1204. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/236259751\\_Do\\_Video\\_Games\\_Improve\\_Spatial\\_Abilities\\_of\\_Engineering\\_Students](https://www.researchgate.net/publication/236259751_Do_Video_Games_Improve_Spatial_Abilities_of_Engineering_Students)
- Marqués, P. (2000). Los videojuegos, las claves del éxito. *Cuadernos de Pedagogía*(291), 55-58.
- Mayer, R.E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science*, 26(1-2), 49-63. Recuperado de <https://doi.org/10.1023/A:1003088013286>
- Merry, S., Stasiak, K., Shepherd, M., Frampton, C., Fleming, T., & Lucassen, M. F. (2012). The effectiveness of SPARX, a computerised self help intervention for adolescents seeking help for depression: randomised controlled non-inferiority trial. *British Medical Journal*, 344, 1-16. Recuperado de doi:<https://doi.org/10.1136/bmj.e2598>
- Mervis, C., Robinson, B. & Pani, J. (1999). Visuospatial Construction. *American Journal of Human Genetics*, 65(5), 1222–1229. Recuperado de doi: 10.1086/302633
- Michelon, P. (18 de Diciembre de 2006). What are Cognitive Abilities and Skills, and How to Boost Them? *SharpBrains*. Recuperado de <https://sharpbrains.com/blog/2006/12/18/what-are-cognitive-abilities/>
- Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer and video games for learning: A review of the literature*. Londres: Learning and Skills Development Agency
- Miyamoto, S. & Koizumi, Y. (2005). Obtenido de Dr. Kawashima's Brain Training: How Old is Your Brain?: <https://www.nintendo.co.uk/Games/Nintendo-DS/Dr-Kawashima-s-Brain-Training-How-Old-is-Your-Brain--270627.html>
- Moore, A. & Malinowski, P. (2009). Meditation, mindfulness and cognitive flexibility. *Consciousness and Cognition*, 18(1), 176–186. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19181542>
- Moreno, M. & Radovic, A. (2018). *Technology and Adolescent Mental Health*. New York: Springer
- Muñoz Marrón, E., Blázquez Alisente, J.L., Galpasoro Izaguirre, N., González Rodríguez, B., Lubrini, G., Periañez, J.A., ... Zulaica Cardoso, A. (2011). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Barcelona: UOC
- Neisser, U. (2014). *Cognitive Psychology: Classic Edition*. New York: Taylor & Francis

- Ness, D. & Lin, C. (2013). *International Education: An Encyclopedia of Contemporary Issues and Systems* (1ra Ed.). New York: Routledge
- Neuromotion Labs. (2017). Recuperado de Mightier: <https://mightier.com>
- Oei, A. C., & Patterson, M. D. (2013). Enhancing Cognition with Video Games: A Multiple Game Training Study. *PLoS ONE*, 8(3). Recuperado de doi:10.1371/journal.pone.0058546
- Oei, A. C., & Patterson, M. D. (2015). Enhancing perceptual and attentional skills requires common demands between the action video games and transfer tasks. *Frontiers in Psychology*, 6. Recuperado de doi:10.3389/fpsyg.2015.00113
- Omidyar, P. (2006). Recuperado de Re Mission <http://www.re-mission.net/>
- Ortiz Sánchez, R. D. (2015). *Habilidades cognitivas, metarrepresentación y resolución de conflictos interpersonales*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
- Jofré Pasinetti, N., Rodríguez, G., Alvarado, Y., Fernández, J., & Guerrero, R. A. (Agosto de 2017). El uso de la realidad virtual inmersiva en terapias motrices. *XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. Conferencia llevada a cabo en Buenos Aires, Argentina
- Persson, M. (2009). Recuperado de Minecraft: <https://minecraft.net/es-es/>
- Pöder, E. (2004). *Role of attention in visual information processing*. Estonia: Tallinn
- Pommeareau, X. (2014). Recuperado de Clash-Back: <http://www.clash-back.com/>
- Posner, M.I. & Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*, 17, 75-79. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7512772>
- Posner, M.I. & Petersen, S.E. (2012). The Attention System of the Human Brain: 20 Years After. *Annual Review of Neuroscience*, 21(35), 73-89. Recuperado de doi: 10.1146/annurev-neuro-062111-150525
- Brown, P. (2017). *The Effect of Video Game Play on Human Performance: An Investigation of Cognitive Skill Transfer Mechanisms* (tesis de maestría). Universidad Estatal de San José, California, Estados Unidos. Recuperado de [http://scholarworks.sjsu.edu/etd\\_theses/4789](http://scholarworks.sjsu.edu/etd_theses/4789)
- Pueyo, A. A. (1996). *Inteligencia y cognición*. Barcelona: Paidós
- Ramírez Villegas, J., & Ramírez Moreno, D. (2010). Una revisión de modelos de atención visual Bottom-up neurobiológicamente inspirados. *El Hombre y la Máquina*, (35), 143-152. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/478/47817140014.pdf>
- Ravizza, S.M. & Carter, C.S. (2008). Shifting set about task switching: Behavioral and neural evidence for distinct forms of cognitive flexibility.

- Neuropsychologia*, 46(12), 2924–2935. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2553424/>
- Resnick, L. B., & Collins, A. (1996). Cognición y aprendizaje. *Anuario de psicología*(69), 189-197. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/61324/88958>
- Reynolds, E. (2015). Recuperado de Nevermind: <http://nevermindgame.com/>
- Ritterfeld, U., & Weber, R. (2012). Video Games for Entertainment and Education. En P. Vorderer, & J. Bryant, *Playing Video Games: Motives, Responses, and Consequences* (págs. 399-413). New York: Routledge
- Ruiz Vargas, J. M. (2010). *Manual de psicología de la memoria*. Madrid: Síntesis
- Safir, M.P., Wallach, H.S. & Rizzo, A. (2014). *Future Directions in Prevention, Diagnosis, and Treatment*. New York: Springer
- Saz Rubira, J. M. (2004). Aplicación Educativa de los Videojuegos. *Educación en el 2000*, 8(15), 132-135. Recuperado de [https://www.educarm.es/documents/246424/461838/revista8\\_15.pdf](https://www.educarm.es/documents/246424/461838/revista8_15.pdf)
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Burlington: Elsevier
- Schoneveld, E.A., Malmberga, M., Lichtwarck Aschoffa, A., Verheijena, G.P., Engels, R. & Granic, I. (2016). A neurofeedback video game (MindLight) to prevent anxiety in children: A randomized controlled trial. *Computers in Human Behavior*, 63(c), pp. 321-333. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216303296>
- Shaffer, D. W., Squirre, K., Halverson, R., & Gee, J. (2005). Video games and the future of learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 104-111. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/303856802\\_Video\\_games\\_and\\_the\\_future\\_of\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/303856802_Video_games_and_the_future_of_learning)
- Shatz, I. (2017). The Cognitive Benefits of Playing Video Games. *Effectiviology*. Recuperado de <https://effectiviology.com/cognitive-benefits-of-playing-video-games/>
- Shrimpton, B., & Hurworth, R. (2005). Adventures in Evaluation: Reviewing a CD-ROM Based Adventure Game Designed for Young People Recovering from Psychosis. *Journal of Educational. Multimedia and Hypermedia*, 14(3), 273-290. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ726278>
- Simons, D., Boot, W., Charness, N., Gathercole, S., Chabris, C., Hambrick, D. & Stine Morrow, E. (2016). Do "Brain-Training" Programs Work?. *Psychological Science in the Public Interest*, 17(3), 103-186. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/1529100616661983>
- Slater, A., Riddell, P., Quinn, P., Pascalis, O., Lee, K., & Kelly, D. (2010). Visual Perception. En Gavin Bremner J. & Wachs T. (Eds.). *The Wiley-*

*Blackwell Handbook of Infant Development* (pp. 40-80). Hoboken: Wiley-Blackwell

- Spence, I., & Feng, J. (2010). Video Games and Spatial Cognition. *Review of General Psychology*, 14(2), 92-104. Recuperado de doi:10.1037/a0019491
- Staiano, A. & Flynn, R. (2014). Therapeutic Uses of Active Videogames: A Systematic Review. *Games for Health Journal*, 3(6), 351-365. Recuperado de <https://doi.org/10.1089/g4h.2013.0100>
- Steinkuehler, C. & Duncan, S. (2008). Scientific Habits of Mind in Virtual Worlds. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 530-543. Recuperado de DOI 10.1007/s10956-008-9120-8
- Stern, Y., Blumen, H., Rich, L., Richards, A., Herzberg, G. & Gopher, D. (2011). Space Fortress game training and executive control in older adults: A pilot intervention. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 18(6), 653-677. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/13825585.2011.613450>
- Tarnogol, F. (6 de octubre de 2017). We have news [Entrada en blog]. Psychological Technologies. Recuperado de <http://psychologicaltechnologies.com/2017/10/06/we-have-news/>
- Tejeiro Salguero, R., & Pelegrina del Río, M. (2008). *La Psicología de los videojuegos. Un modelo de investigación*. Málaga: Aljibe
- Tirapu Ustárrroz, J., García Molina, A., Luna Lario, P., Roig Rovira, T. & Pelegrín Valero, C. (2008). Models of executive control and functions (I). *Revista de Neurología*, 46(11), pp. 684-92. Recuperado de <https://www.neurologia.com/articulo/2008119>
- Tirapu Ustárrroz, J., Ríos Lago, M. & Maestú Unturbe, F. (2011). *Manual de Neuropsicología* (2da Ed.) Barcelona: Viguera
- Tuijnman, A., Whitkin, J., Granic, I. & Engels, R. (2017). *Developing and Testing ScrollQuest: A Video Game Targeting Rejection Sensitivity in Adolescents* [archivo PDF]. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/320314214\\_Developing\\_and\\_Testing\\_ScrollQuest\\_A\\_Video\\_Game\\_Targeting\\_Rejection\\_Sensitivity\\_in\\_Adolescents](https://www.researchgate.net/publication/320314214_Developing_and_Testing_ScrollQuest_A_Video_Game_Targeting_Rejection_Sensitivity_in_Adolescents)
- Unsworth, N., Redick, T., McMillan, B., Hambrick, D., Kane, M., & Engle, R. (2015). Is playing video games related to cognitive abilities? *Psychol Sci.*, 26(6), 759-774. Recuperado de doi:10.1177/0956797615570367
- Villa Rodríguez, M.A., Navarro Calvillo, M.E. & Villaseñor Cabrera, T. (2016). *Neuropsicología clínica hospitalaria*. Ciudad de México: Manual Moderno
- Wolf, J. P., & Perron, B. (2003). *The Video Game Theory Reader*. New York: Routledge
- Wright, R. (1998). *Visual Attention*. New York: Oxford University Press
- Xiong, S. & Iida, H. (2015). Attractiveness of Real Time Strategy Games.

*Computer Science and Information Systems*, 12(4), 1217–1234  
Recuperado de DOI: 10.2298/CSIS141101054X

Yeshyurun, Y., Kimchi, R., Sha'shoua, G. & Carmel, T. (2009). Perceptual objects capture attention. *Vision Research*, 49(10), 1329-1335.  
Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.visres.2008.01.014>