



VIDEOJUEGOS Y BIENESTAR

Las contribuciones del medio interactivo
al bienestar psicológico, físico y social

Coordinación: Dra. Marta Fernández Ruiz
Dr. Carles Sora Domenjó
Texto: Dra. Eva Comas Arnal

VIDEOJUEGOS Y BIENESTAR

Las contribuciones del medio interactivo
al bienestar psicológico, físico y social

DiCode: Digital Culture and Creative Technologies Research Group

Coordinación: Dra. Marta Fernández Ruiz

Dr. Carles Sora Domenjó

Texto: Dra. Eva Comas Arnal

Primera edición: Febrero de 2023

© Los autores, 2023
© Iniciativa Digital Politècnica, 2023
Edifici K2M, Planta S1, Despatx S103-S104
Jordi Girona 1-3, 08034 Barcelona
Tel.: 934 015 885
www.upc.edu/idp
E-mail: info.idp@upc.edu

ISBN: 978-84-19184-70-2

Este obra está bajo una licencia de [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Contenido

Prólogo	7
Introducción	9
Participantes del seminario	12
Videojuegos y bienestar psicológico	15
Videojuegos y bienestar físico.....	21
Videojuegos y bienestar social.....	27
Bibliografía	31



Prólogo

Marta Fernández y Carles Sora

Los videojuegos constituyen una de las principales industrias culturales en la actualidad, con 18 millones de jugadores en el Estado español (AEVI, 2022). La forma en que han permeado entre los más jóvenes ha motivado, en las últimas décadas, diversas investigaciones académicas en torno a sus efectos. A pesar de que una de las vertientes iniciales de la investigación sobre los videojuegos se centra en sus efectos negativos (lo cual se ha traducido en una mayor cobertura de los medios de comunicación a cuestiones que vinculan el medio interactivo con la adicción y la violencia), son numerosos los trabajos que no solo apuntan ciertas inconsistencias, sesgos e interpretaciones incorrectas en la asociación entre videojuegos y comportamientos violentos y adictivos (Drummond *et al.*, 2019), sino que también señalan los beneficios de los videojuegos (Halbrook *et al.*, 2019; Prot *et al.*, 2014; Granic *et al.*, 2014). Estas nuevas investigaciones señalan la importancia de revisar los estereoti-

pos de salud vinculados a los videojuegos y abrir el debate a la relación existente entre estos y la noción de bienestar.

Además de estar vinculado a sentimientos de satisfacción y felicidad, el concepto de bienestar está asociado a la autoaceptación, la autonomía, el crecimiento personal, las relaciones positivas y el control sobre el entorno (Ryff y Singer, 2008). En concreto, y como forma de englobar todas las dimensiones que se asocian al término, se ha definido el bienestar como el estado de equilibrio existente entre los recursos de que disponemos y los desafíos y las amenazas a que nos enfrentamos. Estos recursos y desafíos son de índole psicológica, social y física (Dodge *et al.*, 2012).

Distintos tipos y géneros de videojuegos, como los MMORPG, los *exergames*, los *first-person shooters* o los *puzzles* presentan beneficios, desde el punto de vista cognitivo (atención, habilidades visoespaciales, creativas y de resolución de problemas), motivacional (resiliencia ante el fracaso), social (autoestima, desarrollo de dinámicas de cooperación y comportamientos proactivos hacia la socialización, comportamientos que promueven la ayuda y la cooperación) y emocional (regulación emocional a través de la aceptación, la reevaluación o el reencuadre, resolución de problemas y estrategias de reevaluación de situaciones que disminuyen la ansiedad) (Granic *et al.*, 2014).

Ante estas evidencias, no suficientemente difundidas por los medios, resulta necesario estudiar más en profundidad los beneficios de los videojuegos. Con el seminario de investigación “Videojuegos y bienestar”, buscamos establecer un diálogo en torno a los aspectos positivos de los videojuegos y su papel como facilitadores de bienestar individual y colectivo, desde el punto de vista psicológico, físico y social. Las universidades donde impartimos estudios sobre videojuegos y la Administración tenemos responsabilidad en la educación mediática de las nuevas generaciones, así como en los modelos de consumo digital que promovemos. Plataformas locales para el fomento de videojuegos como GameBCN y los futuros parques de investigación del audiovisual digital (Catalunya Media City y Palo Alto) son piezas indispensables en la vinculación de la investigación de los estudios en videojuegos con la industria.



Introducción

El seminario «Videojuegos y bienestar», del *Centre de la imatge i la Tecnologia Multimèdia* (en adelante, CITM), pone de relieve que el medio interactivo puede mejorar el bienestar psicológico, físico y social de las personas. Tras largos años en que algunos medios de comunicación y representantes políticos han construido un discurso que asocia el videojuego con conductas violentas, la academia responde a este discurso afirmando que no solo no hay evidencia científica de que los videojuegos sean la causa directa de las conductas violentas, sino que además se ha comprobado que jugar a videojuegos puede tener efectos muy beneficiosos para la salud de la población.

En los últimos años, estudios de instituciones tan prestigiosas como la Universidad de Oxford (Johannes, N., *et al.*, 2021), la Universidad de Iowa (Wolinsky, Fredric D., 2013) o el Basque Centre on Cognition, Brain and

Language (Antzaka, A., 2017) han mostrado la relación entre el uso de los videojuegos y la mejora de la salud mental y del bienestar emocional con resultados positivos en el entrenamiento mental, en la dislexia y en otros campos. Ahora, el CITM se adhiere a esta misma perspectiva con la organización de un seminario que visibiliza un buen número de investigaciones y experiencias que subrayan las contribuciones del medio interactivo en el bienestar de las tres dimensiones que, según la OMS, conforman la salud: la esfera psicológica, la física y la social.

Realizado en la sede del CITM en Terrassa (Barcelona) el día 26 de mayo de 2022, el seminario constituyó un espacio de debate estimulante en que se compartieron varias investigaciones nacionales e internacionales sobre el impacto de los videojuegos en la sociedad.

Se trata del primer seminario académico impulsado por el grupo de investigación DiCode (*Digital Culture and Creative Technologies Research Group*), de creación reciente, al cual está vinculada la línea de *Game Studies* del CITM. El seminario, dirigido y organizado por Carles Sora, director del CITM, y de Marta Fernández, coordinadora del Grado en Diseño y Desarrollo de Videojuegos del CITM, consistió en siete ponencias en que científicos y expertos de distintas disciplinas ahondaron en las potencialidades positivas de los videojuegos, aunque también hablaron de los peligros de un mal uso, refiriéndose sobre todo al campo de la adicción.

A lo largo de las ponencias, los participantes realizaron numerosas contribuciones al bienestar, con posibles aplicaciones de gamificación en varias esferas de la vida cotidiana y en ámbitos como la educación, la sanidad, el mundo laboral o, simplemente, el ocio. Por ejemplo, algunos videojuegos, ya sean *serious games*¹ o juegos comerciales, pueden incrementar la empatía y ayudar a reducir los prejuicios con respecto a un grupo determinado de población o a una enfermedad mental. Otros ayudan a aumentar la memoria espacial y la memoria de trabajo, y también hay títulos que agudizan la atención selectiva.

1 Juegos cuya finalidad principal es promover aprendizajes o cambios de actitud en torno a un tema.

Si bien es cierto que uno de los mayores peligros del mal uso de los videojuegos es la adicción, también se ha comprobado que precisamente los videojuegos terapéuticos son una herramienta muy útil para lograr romper el círculo adictivo de los pacientes que sufren trastornos relacionados con el control de los impulsos. Dicho esto, también es cierto que a lo largo del seminario se reclamó una regulación de las llamadas «*loot boxes*», que se encuentran mayoritariamente en juegos *free-to-play* para móvil, así como la necesidad de crear conciencia de que, en casos como estos, existe un patrón oscuro de diseño por parte de los desarrolladores, concebido para fomentar la adicción, que suele dirigirse comunicativamente y publicitariamente a un *target* de personas que tienen justamente una predisposición a la adicción.

Algunas de las implementaciones más positivas son las de videojuegos que facilitan la rehabilitación de los pacientes que han sufrido un ictus o la mejora de la calidad de vida de los pacientes con cáncer de mama. Asimismo, en los últimos años han aparecido proyectos como *Foldit*, *EteRNA*, *EyeWire* y *Genigma*, que, gracias al uso de los videojuegos y a la computación humana, han impulsado la investigación de enfermedades como el cáncer, el Alzheimer, el VIH y el coronavirus.

En el ámbito del bienestar social, el seminario se ha centrado, por un lado, en las aportaciones de los juegos masivos *online* (MMORPG) a las relaciones de sus jugadores y, por otro, al proyecto *Raising good gamers*, impulsado desde Nueva York, que persigue que niños y adolescentes de 8 a 18 años tengan una conducta prosocial en los juegos *online* y participen junto con los adultos del sector a crear un entorno *online* más seguro.

El seminario también ha servido para constatar que, si bien el perfil del desarrollador de videojuegos es una profesión altamente solicitada en un gran número de proyectos y empresas, este perfil cada vez es más multidisciplinario, pues se trata de un profesional que debe integrarse en equipos en que pueden entrar en acción conocimientos científicos, técnicos y artísticos de todo tipo.



Participantes del seminario

Pablo Barrecheguren

Doctor en Biomedicina por la Universitat de Barcelona (UB), con una tesis especializada en neurobiología y un año de estudios en Cambridge. Entre sus muchas publicaciones, destacan *Neurogamer. Cómo los videojuegos nos ayudan a comprender nuestro cerebro* (Paidós, 2021) y *El cerebro humano explicado por el doctor Santiago Ramon y Cajal* (Juventud, 2021). En el ámbito audiovisual, se ha formado en el Imperial College London, donde obtuvo el *MSc Science Media Production*. Ha obtenido en tres ocasiones financiación del FECYT para proyectos audiovisuales: *Neurocosas* (2017), *Neuropíldoras* (2018) y *Biocosas* (2022). Realiza una importante labor de divulgación científica y ha participado como guionista en el programa *El cazador de cerebros* de La 2 de TVE. Se puede seguir su trabajo en el canal de YouTube *Neurocosas*.

Lucero Munguía

Doctora en Psicología Clínica y de la Salud por la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Es investigadora de la Unidad de Adicciones Comportamentales y de la Unidad de Trastornos de la Conducta Alimentaria del Departamento de Psiquiatría del Hospital Universitario de Bellvitge. Forma parte del grupo de investigación Psiconeurobiología de los Trastornos Alimentarios y Conductas Adictivas del Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL). Además, es coordinadora de Relaciones Internacionales de la Red Global de Mexicanos altamente cualificados en el extranjero, en el área de Barcelona.

Pedro Omedas

Ingeniero informático con un Máster en Producción Audiovisual Digital y un Posgrado en Diseño y Creación de Videojuegos. Desde hace quince años, desarrolla tecnologías y aplicaciones interactivas utilizando realidad virtual y aumentada, instalaciones inmersivas, visión por computadora, dispositivos portátiles y tecnologías web. Como emprendedor de *start-ups*, ha participado en la creación y en la estrategia de crecimiento de una *spin-off* de tecnologías de la salud de la Universitat Pompeu Fabra desde sus inicios, Eodyne Systems. Actualmente, trabaja como consultor de tecnología independiente, desarrollando proyectos de tecnologías de videojuegos para empresas. Es director tecnológico (CTO) de Eodyne Systems a tiempo parcial, asesor de *start-ups* y docente del CITM y de la Universitat Pompeu Fabra (UPF), centros donde imparte clases sobre desarrollo de videojuegos y tecnologías interactivas inmersivas.

Ángeles Fuentes

Investigadora tecnológica del proyecto ASCAPE de *Horizon 2020* en la Fundación iSYS. En este proyecto, asiste a la integración de la inteligencia artificial en el Hospital Clínic de Barcelona para mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer de mama. Graduada en Ingeniería de Software por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, se ha especializado en diseño y programación de videojuegos y como *scrum master*. Tras finalizar un Máster en Ingeniería Informática en la UOC, actualmente está realizando el

Doctorado en Ingeniería Biomédica en la UPC. Su proyecto de tesis se centra en estudiar cómo los elementos de gamificación en *mHealth* pueden mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Luca Carrubba

Doctor en Bellas Artes por la UB, graduado en Sociología de la Comunicación por Sapienza Università di Roma y especialista en tecnología interactiva. Es artista e investigador digital y codirige la asociación internacional sin ánimo de lucro ArsGames, que promueve y gestiona proyectos relacionados con la cultura del videojuego y las nuevas tecnologías a partir de diversas áreas de acción transversales: arte, pedagogía, investigación científica, inclusión digital y participación ciudadana. Ha impartido clases en diferentes universidades, entre ellas ELISAVA, la UOC y Pontificia Universidad Javeriana. También ha llevado a cabo numerosos proyectos artísticos como Estereotips.net, que toma el código informático como artefacto creativo. Actualmente, es el comisario de la exposición "*Homo ludens: videojuegos para entender el presente*", que se exhibe en CaixaForum.

Joan Josep Pons López

Licenciado en Historia y Máster en Bibliotecas y Colecciones Patrimoniales por la UB. Actualmente, está cursando el doctorado en la UOC, en Grupo de investigación en Aprendizajes, Medios y Entretenimiento (GAME), donde lleva a cabo estudios de narrativa emergente y juegos de rol. Es profesor de *Game Design* y Narrativa Audiovisual en el CITM, en ENTI, en el Tecnocampus y en la UOC.

Arana Shapiro

Es directora de Games for Change, una organización que programa eventos para explorar, aprender y crear, en la intersección entre los videojuegos y el impacto social. Se ha formado en Educación en la Universidad de Columbia y es Máster en Liderazgo y Cambio Educativo por el Bank Street College, es experta en desarrollo de planes de estudios, aprendizaje de adultos, aprendizaje electrónico y educación K-12. Ha dirigido Institute of Play, cuya misión es promover actividades que transformen la educación a partir de la experiencia de juego.

IV

Videojuegos y bienestar psicológico

Uno de las aportaciones más interesantes de algunos videojuegos al bienestar psicológico es su capacidad de promover la empatía. Según el neurobiólogo Pablo Barrecheguren, ello se debe a que las neuronas espejo se activan en el cerebro humano, tanto cuando estamos realizando una acción como cuando observamos a otras personas o personajes que llevan a cabo esta misma acción. Es decir, al jugar a videojuegos se pueden activar las neuronas espejo y estas, implicadas tanto en el aprendizaje como en la empatía, pueden facilitar que nos «pongamos en el lugar del otro».

En su ponencia titulada “Beneficios y peligros cognitivos de los videojuegos”, Barrecheguren expuso algunos ejemplos de títulos que, según se ha demostrado científicamente, contribuyen a mejorar la empatía. *PeaceMaker* (Impact Games, 2007) es un juego de estrategia sobre el conflicto entre Israel

y Palestina impulsado desde la universidad. Las investigaciones que se han llevado a cabo sobre él indican que «las personas que tenían prejuicios contra la población palestina y que en este título habían tenido que jugar desde la perspectiva de los palestinos reducían sus sesgos contra este grupo de población» (Alhabash *et al.*, 2012). Otro caso en la misma línea es el de *That Dragon, Cancer* (Numinous Games, 2016), un juego *indie* que narra la historia de una familia que tiene que afrontar el cáncer terminal de su hijo pequeño. Se han realizado investigaciones científicas con estudiantes de Medicina que jugaron a *That Dragon, Cancer* y, en un porcentaje elevado, los futuros médicos afirmaban que el juego les había ayudado a ejercitar la empatía de forma más eficiente que con otros ejercicios (Chen *et al.*, 2018). Pero, para Barrecheguren, el caso paradigmático es *Hellblade: Senua's Sacrifice* (Ninja Theory, 2017). Se trata de un videojuego comercial inspirado en la mitología celta que pone al jugador en la piel de una guerrera que sufre psicosis. En su desarrollo, tomaron parte no solo diseñadores, sino también neurocientíficos y pacientes de psicosis, y a posteriori un estudio pionero llevado a cabo por científicos de Florida ha demostrado que jugar a este videojuego durante más de 45 minutos o ver jugar a él ayuda a deshacerse de los prejuicios que se puedan tener acerca de esta enfermedad mental (Ferchaud *et al.*, 2020).

Como explicó el neurobiólogo, los videojuegos también potencian otras habilidades cognitivas, como la memoria espacial. Ahora bien, también apuntó que, según se ha demostrado, los juegos de mundo abierto que proporcionan ayudas al jugador, tales como la brújula, hacen que el jugador no desarrolle tanto la memoria espacial. En cambio, los juegos que le obligan a memorizar, como la saga *Dark Souls* (FromSoftware, 2011), o videojuegos como *Portal* (Valve, 2007) y *Portal 2* (Valve, 2011), que utilizan el espacio para construir puzles, promueven la memoria espacial. Ello es una muestra más de lo que Barrecheguren señaló en varias ocasiones a lo largo de su intervención: no todos los videojuegos conducen a los mismos efectos y los investigadores deben ser muy precisos a la hora de realizar estudios sobre ellos.

Asimismo, subrayó que, gracias a la plasticidad neuronal, los videojuegos pueden generar cambios en el cerebro, pero no todos ellos producen los mismos

cambios: se está estudiando, por ejemplo, si algunos de ellos pueden mejorar la memoria de trabajo o la atención selectiva, pues, según un trabajo reciente, los estudiantes de Medicina que juegan a consolas mejoran en sus habilidades laparoscópicas. El uso de otros videojuegos, los llamados *exergames*, puede resultar beneficioso para hacer rehabilitación y, como complemento a la fisioterapia y con seguimiento sanitario, puede contribuir a mejorar el bienestar de pacientes con fibromialgia o con ataxia neurodegenerativa.

Sin embargo, para el autor de *Neurogamer*, el consumo de videojuegos no está exento de peligros. Si bien demostró con argumentos científicos que los videojuegos con contenido violento no generan comportamientos violentos, sí precisó que no sucede lo mismo en el caso de la adicción: en las investigaciones, indicó, «se han encontrado pruebas suficientes para asegurar que se puede desarrollar adicción a los videojuegos». De hecho, desde 2017, la OMS incluye el término *gaming disorder* en la Clasificación Internacional de Enfermedades. Ahora bien, para Barrecheguren, también es necesario puntualizar aquí algunos matices: «No todos los videojuegos tienen el mismo potencial adictivo y, además hay que considerar que la adicción es un fenómeno multifactorial.»

Para Barrecheguren, los peligros se encuentran, sobre todo, en aquellos videojuegos de mundos persistentes que no tienen un final, que buscan que el jugador perpetúe una repetición para que no salga del juego y que, además, abusan de los sistemas de recompensa. En este caso, el neurobiólogo insiste en que son especialmente problemáticos los videojuegos *online* que tienen recompensas diarias con misiones a realizar en un plazo de tiempo determinado.

En la mayor parte de la exposición de Pablo Barrecheguren coincide Lucero Munguía, doctora en Psicología e investigadora en adicciones comportamentales del Hospital Universitario de Bellvitge. En su ponencia titulada “Nuevas tecnologías como coadyuvantes en el tratamiento de trastornos relacionados con el control de impulsos”, Munguía explicó detalladamente cómo funciona el ciclo de emociones y comportamientos que se generan en una adicción.

Según indicó Munguía, todo parte de «una mala gestión de una emoción negativa». Cuando alguien con una predisposición a un trastorno del control de impulsos se enfrenta a una situación triste o que le provoca ira, siente una fuerte ansiedad e intenta aliviar esa emoción a través de una conducta –sexo, juegos de azar, compras, videojuegos, etc. Tras realizar dicha acción, consigue un placer momentáneo pero, como conoce las consecuencias negativas que dicha conducta le produce, empieza a sentir culpabilidad, una culpabilidad que se convierte de nuevo en esa emoción negativa que da inicio de nuevo al ciclo. Es lo que se denomina *déficit del control inhibitorio*, es decir, la incapacidad de dejar de llevar a cabo una conducta a pesar de conocer el daño que dicha conducta puede producir o produce.

Lucero Munguía explicó que hay personas con una mayor predisposición a sufrir este trastorno o condición y que sus rasgos de personalidad se caracterizan por la búsqueda de sensaciones nuevas, la alta dependencia de una recompensa o refuerzo positivo externo y la baja perseverancia y dirección en la acción. Precisamente estas mismas características de su personalidad hacen que, cuando estas personas inician una terapia contra una adicción, registren altos índices de abandono de la terapia.

En estos casos, se ha demostrado que algunos videojuegos pueden resultar de gran ayuda. «El uso de videojuegos terapéuticos o de herramientas complementarias con el uso de las nuevas tecnologías puede dar resultados positivos en el tratamiento de los trastornos relacionados con el control de los impulsos», explica Munguía. Aun así, añade que «el uso de *serious games* en la salud mental no puede sustituir el tratamiento ni la figura del profesional sanitario».

El Hospital de Bellvitge, donde trabaja Munguía, llevó a cabo con éxito el proyecto *PlayMancer: A European Serious Gaming 3D Environment*, en que el paciente debía jugar a un videojuego mientras se le monitoreaba con biosensores para conocer su estado fisiológico (reacciones galvánicas de la piel, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, temperatura de la piel, frecuencia respiratoria y reacciones en las expresiones del rostro). Los pacientes que

participaron en dicho proyecto mejoraron en la tolerancia a la frustración, la regulación emocional, el aprendizaje en la planificación de tareas e, incluso, la resolución de problemas.

A pesar de tener resultados tan positivos, el uso de tantos biosensores hacía que el proyecto solo pudiera realizarse dentro del hospital, lo cual no otorgaba al paciente independencia al utilizarlo. Por ello, como explica Munguía, en los últimos años el Hospital de Bellvitge ha puesto en marcha e-Estesia, una *app* de regulación emocional que incluye también un videojuego que los pacientes pueden utilizar desde el hogar. «Su objetivo es entrenar al usuario en la reducción de la activación fisiológica cada vez que afronta situaciones estresantes o emocionalmente negativas utilizando la respiración diafragmática», detalla la doctora en Psicología.

De nuevo en este caso, la evaluación que se ha realizado de e-Estesia demuestra que reduce la impulsividad, y se ha comprobado que, con su uso, los pacientes mejoran en el tratamiento. La clave es que las técnicas de respiración consiguen una relajación y una regulación emocional que permiten romper el ciclo de emociones y comportamientos que se genera en una conducta adictiva. Pero, además, la *app* con el videojuego es el instrumento de motivación necesario para que el usuario con poca perseverancia y dirección en sus acciones logre llevar a cabo las técnicas de respiración.

«Los videojuegos pueden tener muy buenos usos y ofrecer buenos resultados si los utilizamos para beneficiar a las personas», subrayó Munguía. Sin embargo, también indicó que «hemos de reconocer que, en algunos casos, se hace un mal uso de los videojuegos», refiriéndose, entre otros, a los llamados «*loot boxes*» o «cajas de botín», un mecanismo de diseño generalmente incluido en los juegos *free-to-play* en que el jugador no sabe qué recompensa va a obtener. Dado que algunos de los rasgos de la personalidad de las personas con predisposición a sufrir un trastorno del control de los impulsos son la búsqueda de sensaciones nuevas y la dependencia de un refuerzo positivo externo, dichos mecanismos provocan más adicción en estos usuarios más vulnerables.

En estos y otros casos, señala Munguía, se detecta «un diseño específico del videojuego para haya una recompensa constante que haga que se inicie o se mantenga el proceso adictivo». Aunque muchos desarrolladores de videojuegos demuestran tener principios éticos y no incurren en estas prácticas, algunos empresarios del sector «orientan el diseño del juego a un tipo de personalidad específico que es mucho más propenso a caer en la adicción», advirtió la doctora. Para resolver esta problemática, Lucero Munguía insiste en reclamar medidas que regulen los mensajes de las *loot boxes*, porque «tienen una influencia muy negativa sobre aquellas personas con predisposición» a desarrollar trastornos de adicción.

V

Videojuegos y bienestar físico

Los videojuegos ofrecen enormes oportunidades al sector sanitario, tanto para una amplia variedad de cuidados y procesos de rehabilitación como para la investigación médica. Así se puso de manifiesto en las tres ponencias dedicadas al bienestar físico del seminario organizado en el CITM. La primera de ellas fue un buen ejemplo de transferencia de conocimientos entre la academia y la industria. Sirvió para exponer el proceso de diseño e implementación de una *app* con tecnología de videojuegos para su uso en la neurorrehabilitación de pacientes que han sufrido un ictus. Se trata del *Rehabilitation Gaming System* (RGS), una solución clínica concebida hace más de diez años por el grupo de investigación en neurociencia SPECS que, desde hace algún tiempo, está estudiando a fondo los principios por los cuales una persona que ha sufrido un ictus puede recuperar las funciones motoras y/o cognitivas que tenía antes de esta afección.

Pedro Omedas, ingeniero y director técnico del grupo SPECS, explicó en su ponencia que, para lograr una neurorrehabilitación exitosa en dichos pacientes, es necesario, en primer lugar, centrarse en una tarea orientada a un objetivo: «Se ha demostrado que lo que ayuda al paciente no es la repetición de un movimiento, sino realizar esa repetición en un entorno donde la acción esté bien contextualizada y con miras a una meta.» Añadió que se considera que la rehabilitación es más efectiva cuando presenta una dificultad incremental, también si conlleva la estimulación de varios sentidos –la vista, el oído y el tacto–, si se ofrece retroalimentación o *feed-back* implícito y explícito a medida que se van realizando las tareas, si está implicada la imaginación de movimiento y, finalmente, si uno puede verse a sí mismo realizando la acción, pues ello favorece la activación de las neuronas espejo que intervienen en todo proceso de aprendizaje y que, como ya se señaló en ponencias anteriores, posibilitan la empatía.

Para el ingeniero, cabe tener en cuenta que «a menudo las personas que han sufrido un ictus presentan dificultades para coger objetos y coordinar movimientos», pero el origen de la afectación no está en los músculos de sus extremidades, sino en el cerebro: «La idea es, pues, que tenemos que reentrenar el cerebro, y no solo la parte física, pues la raíz del problema es básicamente el cerebro», aclaró Omedas.

Fue precisamente con estas premisas que el grupo SPECS diseñó el RGS, que parte de la gran neuroplasticidad del cerebro humano: «Aunque algunas neuronas hayan muerto o hayan perdido su funcionalidad, otras pueden reaprender esa misma funcionalidad, y ello sucede gracias a las neuronas espejo», precisa. De este modo, la posibilidad de observar el movimiento de unas manos virtuales mientras se ejecuta el movimiento hace que el cerebro vaya reaprendiendo estas funcionalidades.

Actualmente, el RGS ya está validado clínicamente y se ha demostrado que es altamente efectivo en la rehabilitación. Se está utilizando en varios hospitales e incluso en una unidad de cuidados intensivos, y se comercializa a través de la *spin-off* Eodyne Systems. Como explica Omedas, el sistema se plantea para

el paciente como «una actividad lúdica con escenarios 3D, tablas de puntuación y progresos de nivel, para que el usuario se vaya adhiriendo cada vez más a las actividades propuestas». Dichas actividades son, principalmente, movimientos de las manos -hacer explotar las burbujas de un estanque- o de cuerpo entero, y también ejercicios cognitivos -lanzar objetos a diversos cubos de reciclaje, en función del material en que estén hechos.

Para desarrollar el RGS, se utilizó el motor de videojuegos Unity, el rastreo de movimiento con Leap Motion para los movimientos de las manos y Azure Kinect para los de cuerpo entero. Además, como concretó Omedas, «el sistema está integrado a una plataforma de gestión de pacientes y análisis de datos en que los terapeutas pueden hacer una prescripción de las actividades que el paciente debe realizar cada día y definir el tiempo que dedica a cada actividad, de modo que al final se obtengan unas métricas concretas».

Inicialmente, el RGS se concibió como un sistema para los hospitales, pero la pandemia de la COVID-19 impulsó a Eodyne Systems a buscar fórmulas para llegar a las casas de los pacientes e ideó aplicaciones del sistema para plataformas móviles, web y *wearables*.

Si la ponencia de Pedro Omedas se basó en el uso de la tecnología de los videojuegos para la rehabilitación de los pacientes con ictus, la intervención de la investigadora tecnológica Ángeles Fuentes se centró en un proyecto de gamificación de una *app* para pacientes con cáncer de mama.

Fuentes trabaja en la Fundación iSYS, que se dedica a desarrollar proyectos sociales de salud digital. Desde hace más de dos años, la fundación está llevando a cabo un proyecto europeo junto con el Hospital Clínic de Barcelona con la aplicación Xemio. Dicha *app*, que fue impulsada por una paciente de cáncer de mama y cuyo desarrollo dirigió en parte Fuentes, proporciona beneficios tanto a las pacientes, ya que les posibilita registrar sus síntomas y recibir información relacionada con la calidad de vida -además de controlar su actividad física-, como a los investigadores, puesto que «podemos recoger y medir los resultados de la paciente y también su experiencia», apunta Fuentes.

Partiendo de este proyecto piloto, Fuentes, que es doctoranda en Ingeniería Biomédica de la UPC, ha trazado su plan de tesis en que tiene previsto evaluar si la gamificación de Xemio aporta beneficios a las pacientes, a diferencia de la misma *app* sin gamificar. Su hipótesis de partida es que «la gamificación de Xemio ayudará a mejorar la salud y el estado de ánimo de las pacientes, y también mejorará la cantidad y la calidad de los datos que dichas pacientes introducen en la *app*».

En la fase inicial de su tesis doctoral, Fuentes ha analizado el estado de la cuestión y ha constatado que existen numerosas aplicaciones dirigidas a pacientes con cáncer de mama. Son aplicaciones que cubren una gran variedad de usos y temas: sobre alfabetización, prevención y autoexamen, monitoreo de síntomas, etc. Sin embargo, muy pocas «tienen en cuenta la gamificación».

Igualmente, cuando se trata de buscar ensayos clínicos sobre los videojuegos y las pacientes de esta enfermedad, los resultados también son escasos: «En todo el mundo, solo hay tres», indicó Ángeles Fuentes. Los dos primeros, llevados a cabo por el mismo equipo investigador coreano, constataron que las pacientes de cáncer de mama que jugaban al *serious game Hit the Cancer* (Raw Hand) reducían los niveles de ansiedad y depresión (Kim, S. M., *et al.*, 2018), en el primero de ellos, y que las pacientes que recibían parte de la información sobre el tratamiento mediante una *app* con un juego de móvil que simulaba una granja en que personalizaban su avatar «presentaban más *engagement* y adherencia al tratamiento» (Kim, H. J., *et al.*, 2018).

Finalmente, el último estudio clínico en esta materia concreta fue llevado a cabo por investigadores turcos (Feyzioglu, O., *et al.*, 2020) y utilizó la realidad virtual y el videojuego *Fruit Ninja* (Halfbrick Studios, 2010). Estudiaron su uso en la etapa del tratamiento en que la paciente era sometida a cirugía y «evaluaron si la terapia con videojuegos mejoraba la percepción del dolor», explicó Fuentes. Y añadió: «Las pacientes que jugaban podían hacer los movimientos de rehabilitación, a diferencia de las que no jugaban, que tenían más miedo; al jugar, como había una distracción, lograban perder el miedo a hacer movimientos.»

Cuando Ángeles Fuentes concluya su tesis doctoral, cuyo título provisional es *Assessment of gamification in life quality of breast cancer patients*, su investigación podrá sumarse a estos estudios clínicos y contribuirá a conocer más datos sobre cómo mejorar, a través de los videojuegos, la calidad de vida de un sector tan importante de la población, pues se calcula que en España hay 33.000 mujeres que sufren cáncer de mama.

La última de las ponencias dedicadas a los videojuegos y el bienestar físico fue la de Luca Carrubba, doctor en Producción Artística y codirector de ArsGames, quien introdujo el concepto de ciencia ciudadana, que ya ha efectuado contribuciones importantes a la investigación médica, en que los videojuegos se presentan como una pieza clave: «Se trata de un nuevo paradigma en el modo de concebir la ciencia gracias al cual personas que no provienen del ámbito científico puedan contribuir en los proyectos», según Carrubba.

La ciencia ciudadana se basa en la computación humana y, para hacerla comprensible, el codirector de ArsGames realizó la comparación siguiente: «Es como si todas nuestras capacidades intelectuales operasen en una red, como si fuéramos un ordenador en red y utilizáramos nuestro ingenio, cálculo e intuición dentro de unos procesos de descodificación, comprensión de los retos y resolución de problemas concretos.» Allí donde la inteligencia artificial no puede solucionar el problema con rapidez, es posible recurrir a la computación humana, donde un gran número de personas ejecutan la tarea de forma eficiente. Ahora bien, Carrubba subrayó que «la computación humana no es una alternativa a la inteligencia artificial; entre ambas, no existe dicotomía ni conflicto, sino que son disciplinas que pueden utilizarse conjuntamente».

El investigador presentó cuatro casos concretos y revolucionarios en que se ha aplicado con éxito la ciencia ciudadana. El primero es el proyecto *Foldit*, un rompecabezas *online* que se puede descargar y permite al usuario contribuir a crear conocimiento en importantes estudios científicos. Carrubba señala que, «gracias a la acción de los jugadores, se han encontrado cuatro nuevas proteínas» y se ha conseguido avanzar en la investigación del VIH, el cáncer y el Alzheimer. De hecho, en 2010 la revista *Nature* reconoció la importante contri-

bución al conocimiento de *Foldit*, por su «integración de capacidades de desarrollo de resolución de problemas visuales humanos con algoritmos computacionales tradicionales, a través de juegos interactivos de múltiples jugadores».

El segundo proyecto, titulado *EteRNA* y promovido por la Universidad de Stanford, ha publicado ya más de veinte artículos académicos sobre el diseño del ARN, gracias al trabajo pionero de los jugadores *online*. Según cuenta Carrubba, «jugadores de todo el mundo están resolviendo enigmas de ARN, colaborando con científicos de Standford y eligiendo la mejor solución». Cuando en 2020 el mundo quedó paralizado por la pandemia de la COVID-19, *EteRNA* planteó a los jugadores un nuevo reto: desarrollar vacunas para el coronavirus para todo el mundo, y no solo para un sector de la población. El proyecto también ofrece al jugador la posibilidad de participar en la escritura de los *player papers*, lo cual, a ojos de Carrubba, es «sumamente interesante, porque abre la producción de conocimiento científico y la hace más transparente».

EyeWire es el tercer proyecto de ciencia ciudadana. Nacido en 2012, ya ha conseguido mapear nuevos circuitos neuronales y ha descubierto seis nuevos tipos de neuronas. Estos logros científicos han combinado la computación humana, llevada a cabo gracias a la acción de los jugadores, con la inteligencia artificial y el proceso científico clásico.

Por último, el proyecto *Genigma*, de un grupo de investigadores y colaboradores catalanes e italianos, ha preparado un videojuego para teléfonos móviles con el fin de descubrir las alteraciones genómicas de las células cancerígenas. A finales de enero de 2022, se inició el *GenigmaChallenge* y se lanzó la *app* con el videojuego, y actualmente están buscando a 30.000 jugadores para que cada uno de ellos realice cincuenta partidas.

Algunos de estos proyectos se exponen la exposición “*Homo ludens: videojuegos para entender el presente*”, comisariada por Luca Carrubba. A raíz de haber investigado su propuesta y su alcance, Carrubba concluye que «los videojuegos cada vez se emplean más en programas de computación humana para la búsqueda de curas a diversas enfermedades y están demostrando ser un motor de transformación científica».

VI

Videojuegos y bienestar social

La dimensión social de la salud es, acaso, la menos evidente para la población general y los medios de comunicación, pero los científicos saben que, junto con las dimensiones física y mental, conforma la base de la salud y del bienestar. En este ámbito, las conferencias de Joan Josep Pons López y Arana Shapiro en el seminario aportaron estudios y experiencias que permiten demostrar que los videojuegos ofrecen beneficios sociales.

El profesor y doctorando Joan Josep Pons realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre ensayos clínicos y artículos académicos que tratan de distintas aportaciones sociales de los llamados MMORPG, el más conocido de los cuales es actualmente *World of Warcraft* (Blizzard, 2004). Se trata de un tipo de videojuego que hereda algunos rasgos de los juegos de rol clásicos, uno de los más importantes es que no tiene unos objetivos finales preestablecidos:

son los mismos jugadores quienes deciden qué van a hacer a lo largo de la partida; ahora bien, los MMORPG se distinguen de los juegos de rol por el hecho de que se accede a ellos por internet, tienen una capacidad masiva –de miles de jugadores– y suelen ser inmersivos, con mundos persistentes y gráficos 3D.

En su ponencia titulada “Videojuegos y *wellbeing*: beneficios sociales de los juegos de rol masivos *online*”, Pons señaló que una de las mejores aportaciones de los MMORPG es que, según las investigaciones realizadas, contribuyen a afianzar y ampliar el capital social de los jugadores: «Mejoran y aumentan tanto los lazos de amistad más estrechos como las relaciones sociales más lejanas que ejercen de puente», aseguró citando varios estudios (Meng, J., *et al.*, 2015; Kaye, L. K., *et al.*, 2017). Según dijo, ello tiene que ver, en buena parte, con las *guilds* o hermandades, una mecánica introducida en los MMORPG por el juego coreano *Lineage* (NCsoft, 1998) y que luego han incorporado la mayoría de los títulos de juegos de rol masivos *online*. Se trata de la necesidad de trabar alianzas con otros jugadores para realizar conjuntamente una misión.

En este sentido, Pons destacó que se ha demostrado que dichas alianzas contribuyen notablemente al bienestar social de jugadores de más de 55 años: «Se sentían menos solos; les había ayudado a superar cuadros de depresión, y lo que más resaltaban es que se divertían muchísimo.» Pero no solo se sentía beneficiado el jugador de una cierta edad: también el resto de la hermandad, ya que los mayores de 55 años «aportaban a la misión planificación, organización y *auctoritas*» (Zhang, F., *et al.*, 2016; Zhang, F., *et al.*, 2017).

Asimismo, otra investigación también demuestra que las parejas que juegan juntas a MMORPG son parejas más felices (Ahlstrom, M., *et al.*, 2012), hecho que el ponente consideró absolutamente lógico, ya que los miembros de la pareja comparten tiempo de ocio en una actividad lúdica. Ahora bien, el aumento y la mejora del capital social no son los únicos beneficios que ofrecen este tipo específico de videojuegos. Como explicó Pons López, los juegos de rol masivos *online* pueden contribuir al altruismo, a la autoestima, a la exploración del género y de la identidad, y al aprendizaje de idiomas, al tiempo que reducen la soledad, el estrés y la ansiedad.

Para realizar esta revisión bibliográfica, el investigador utilizó la metodología PRISMA de filtraje y, con ella, también encontró algunos artículos académicos que advertían de algunos peligros en el ámbito social para los jugadores de los MMORPG. Uno de ellos era la adicción, teniendo en cuenta el tiempo destinado a la partida, pero también el escapismo de las responsabilidades y la posibilidad de deterioro de las relaciones personales en la vida real, por el hecho de haberse concentrado en exceso en las relaciones *online*. Pons añadió que no había encontrado ni un solo artículo académico que afirmara que los MMORPG pudieran fomentar la agresividad.

La otra intervención sobre videojuegos y bienestar social se centró en una iniciativa de nueva creación que busca impulsar un cambio positivo en el clima y la cultura de los juegos *online* para niños y adolescentes. Se trata de *Raising good gamers*, un proyecto promovido conjuntamente por la organización Games for Change y el Connected Learning Lab, grupo de investigación de la Universidad de California en Irvine. Arana Shapiro, directora general de Games for Change, explicó desde Nueva York las acciones realizadas hasta el momento en el marco de esta iniciativa y sus fines.

Según indicó, el principal objetivo de *Raising good gamers* es promover una conducta prosocial en los espacios *online* entre los niños y adolescentes de 8 a 18 años, aunque advirtió que «nos acercamos a ello desde un ángulo diferente a la forma habitual de hacerlo», en que una figura de autoridad, como los padres o los maestros, indica qué es lo que está permitido y qué es lo correcto. Esta iniciativa, en cambio, sitúa al niño o al adolescente en el centro de la conversación. Para ello, han ideado unos talleres virtuales, las *TED Talks*, y unas sesiones en que estos jóvenes comparten mesa con desarrolladores de videojuegos, legisladores, políticos, investigadores, de modo que sean ellos mismos quienes cuenten sus necesidades, deseos e inquietudes sobre cómo desarrollar espacios *online* seguros.

Dicha actividad se realiza en colaboración con una organización denominada Susan Crown Exchange Youth Voices in the Digital Age y las conclusiones obtenidas hasta el momento son que los adolescentes y los niños tienen una voz

crítica y realmente quieren sentirse seguros en los entornos *online*. Algunos de ellos, además, tienen algunas ideas sobre cómo alcanzar este objetivo. Por tanto, su perspectiva realmente importa y debe ser tenida en cuenta: «Incluso los adultos que se sienten muy en sintonía con lo que quieren los niños y los adolescentes necesitan oírlo de su propia voz», insiste Shapiro.

Para conseguirlo, tiene que haber voluntad de escucha por parte de los adultos porque, como explica la directora de Games for Change, «la primera vez que hablas con niños y adolescentes te dicen lo que creen que los adultos quieren oír sobre el *bullying* o sobre la conducta tóxica *online*»; por tanto, tienen que crearse primero unas condiciones de conversación en que los jóvenes se sientan seguros. El objetivo es «elevar la voz de los jóvenes de manera que tomen parte en la conversación y que puedan hallar buenas prácticas para ayudarse a sí mismos y a sus compañeros en el entorno *online*». Se trata de que puedan integrar estas prácticas en juegos como *Minecraft* (Mojang Studios, 2011) o *Roblox* (Roblox Corporation, 2006), pero también en plataformas comunitarias como Discord y Twitch.

VII

Bibliografía

AEVI (2022): *Anuario de la industria del videojuego en España*. Disponible en: http://www.aevi.org.es/web/wp-content/uploads/2022/04/AEVI_Anuario_2021_FINAL.pdf

Ahlstrom, M.; Lundberg, N. R.; Zabriskie, R.; Eggett, D.; Lindsay, G. B. (2012): "Me, my spouse, and my avatar: the relationship between marital satisfaction and playing massively multiplayer online role playing games (MMORPGs)". *J. Leisure Res.*, 44, 1-22. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222216.2012.11950252>

Alhabash, S. E.; Wise, K. (2012): "PeaceMaker. Changing Student's Attitudes Toward Palestinians and Israelis Through Video Game Play". *International Journal of Communication*, 6, 356-380.

American Psychiatric Association (2013): *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-5*. American Psychiatric Association.

Antzaka, A.; Lallier, M.; Meyer, S.; Diard, J.; Carreiras, M.; Valdois, S. (2017): “Enhancing reading performance through action video games: the role of visual attention span”. *Scientific Reports*, 7, 14563. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15119-9>

Ballester, B. R.; Ward, N. S.; Brander, F.; Maier, M.; Kelly, K.; Verschure, P. F. (2022): “Relationship between intensity and recovery in post-stroke rehabilitation: a retrospective analysis”. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 93(2): 226-228. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp-2021-326948>

Cole, D. A.; Nick, E. A.; Pulliam, K. A. (2020): “Are massively multiplayer online role-playing games healthy or not and why? Preliminary support for a compensatory social interaction model”. *Computers and Human Behavior*, 102, 57-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.012>

Cooper, S.; Khatib, F.; Treuille, A.; Barbero, J.; Lee, J.; Beenen, M.; Leaver-Fay, A.; Baker, D.; Popovic, Z. (2010): “Predicting protein structures with a multiplayer online game”. *Nature*, 466, 756-760. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature09304>

DEV (2022): *Libro blanco del desarrollo español de videojuegos 2021*.

Disponible en:

<https://dev.org.es/images/stories/docs/libro%20blanco%20del%20desarrollo%20espanol%20de%20videojuegos%202021.pdf>

Dodge, R.; Daly, A.; Huyton, J.; Sanders, L. (2012): “The challenge of defining wellbeing”. *International Journal of Wellbeing*, 2(3): 222-235. DOI: <https://doi.org/10.5502/ijw.v2i3.4>

Drummond, A.; Sauer, J. D. (2014): “Video-Games Do Not Negatively Impact Adolescent Academic Performance in Science, Mathematics or Reading”. *PLoS One*, 9(4). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087943>

Drummond, A.; Sauer, J. D. (2019): “Divergent meta-analyses do not present uniform evidence that violent video game content increases aggressive behaviour”. Disponible en: <https://psyarxiv.com/xms5u/>

Ferchaud, A.; Seibert, J.; Sellers, N.; Escobar Salazar, N. (2020): "Reducing Mental Health Stigma Through Identification With Video Game Avatars With Mental Illness". *Frontiers in Psychology*. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02240>

Feyzioglu, Ö.; Dinçer, S.; Akan, A.; Candan, Z. (2020): "Is Xbox 360 Kinect-based virtual reality training as effective as standard physiotherapy in patients undergoing breast cancer surgery?" *Support Care Cancer*, 28(9): 4295-4303. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00520-019-05287-x>

Granic, I.; Lobel, A.; Engels, R. (2014). "The benefits of playing video games". *American Psychologist*, 69(1): 66-78. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0034857>

Halbrook, Y. J.; O'Donnell, A.T.; Msetfi, R. M. (2019): "When and How Video Games Can Be Good: A Review of the Positive Effects of Video Games on Well-being". *Perspective on Psychological Science*, 14(6): 1096-1104. DOI: <https://doi.org/10.1177/1745691619863807>

Johannes, N.; Vuorre, M.; Przybylski, A. (2021): "Video game play is positively correlated with well-being". *Royal Society*, 8(2): 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.202049>

Kaye, L. K.; Kowert, R.; Quinn, S. (2017): "The role of social identity and online social capital on psychosocial outcomes in MMO players". *Computers in Human Behavior*, 74, 215-223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.04.030>

Kim, S. M.; Kim, H. J.; Hwang, H. C.; Hong, J. S.; Bae, S.; Min, K. J.; Han, D. H. (2018): "The Effects of a Serious Game on Depressive Symptoms and Anxiety in Breast Cancer Patients with Depression: A Pilot Study Using Functional Magnetic Resonance Imaging". *Games Health*, 7(6): 409-417. DOI: <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0183>

Kim, H. J.; Kim, S. M.; Shin, H.; Jang, J. S.; Kim, Y. I.; Han, D. H. (2018): "A Mobile Game for Patients With Breast Cancer for Chemotherapy Self-Management

and Quality-of-Life Improvement: Randomized Controlled Trial”. *Journal of Medical Internet Research*, 20(10): e273. DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.9559>

Kulkarni, S.; Kulkarni, Y.; Bates-Powell, J.; Shankar Kulkarni, M.; Sule, M. (2020): “Evaluation of the Console in Acquiring Laparoscopic Skills through Video Gaming”. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 27(4): 875-882. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2019.07.028>

Maier, M.; Ballester, B. R.; Verschure, P. F. (2019): “Principles of neurorehabilitation after stroke based on motor learning and brain plasticity mechanisms”. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 13, 1-18. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2019.00074>

Meng, J.; Williams, D.; Shen, C. (2015): “Channels matter: multimodal connectedness, types of co-players and social capital for multiplayer online battle arena gamers”. *Computers in Human Behavior*, 52, 190-199. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.007>

Newzoo (2021): *Global Games Market Report*. Disponible en: <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2021-free-version>

Núñez-Barriopedro, E.; Sanz-Gómez, Y.; Ravina-Ripoll, R. (2020): “Los videojuegos en la educación: beneficios y perjuicios”. *Educare*, 24(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.24-2.12>

O’Connor, E.; Longman, H.; White, K.; Obst, P. (2015): “Sense of Community, Social Identity and Social Support Among Players of Massively Multiplayer Online Games (MMOGs): A Qualitative Analysis”. *Journal of Community & Applied Social Psychology*, 25(6). DOI: <https://doi.org/10.1002/casp.2224>

Prot, S.; Anderson, C. A.; Gentile, D.; Brown, S.; Swing, E. (2014): “The positive and negative effects of video game play”. En: Jordan, A.; Romer, D. (eds.),

Media and the Well-Being of Children and Adolescents, pp. 109-128. Oxford University Press.

Raith, L.; Bignell, J., *et al.* (2021): “Massively Multiplayer Online Games and Well-Being: A Systematic Literature Review”. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.698799>

Ryff, C.; Singer, B. (2008): “Know Thyself and Become What You Are: A Eudaimonic Approach to Psychological Well-Being”. *Journal of Happiness Studies*, 9(1): 13-39. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10902-006-9019-0>

Voulgari, I.; Komis, V.; Sampson, D. G. (2014): “Learning outcomes and processes in massively multiplayer online games: Exploring the perceptions of players”. *Educational Technology Research and Development*, 62(2): 245-270. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10902-006-9019-0>

Waris, O.; Jaeggi, S.; Seitz, A.; Lehtonen, M.; Soveri, A.; Lukasik, K.; Söderström, U.; Hoffing, R.; Laine, M. (2019): “Video gaming and working memory: a large-scale cross-sectional correlative study”. *Computers in Human Behavior*, 97, 94-103. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.005>

West, G. L.; Konishi, K.; Diarra, M.; Benady-Chorney, J.; Drisdelle, B. L.; Dahmani, L.; Sodums, D. J.; Lepore, F.; Jolicoeur, P.; Bohbot, V. D. (2018): “Impact of video games on plasticity of the hippocampus”. *Molecular Psychiatry*, 23, p. 1566-1574.

Wolinsky, F. D.; Vander Weg, M. W.; Howren, M. B; Jones, M. P.; Dotson, M. M. (2013): “A Randomized Controlled Trial of Cognitive Training Using a Visual Speed of Processing Intervention in Middle Aged and Older Adults”. *PLoS One*, 8(5): e61624. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061624>

Zhang, F.; Kaufman, D. (2017): “Massively multiplayer online role-playing games (MMORPGs) and socio-emotional wellbeing”. *Computers in Human Behavior*, 73, 451-458. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.04.008>

Zhang, F.; Kaufman, D. P. (2016): "Older adults' social interactions in massively multiplayer online role-playing games (MMORPGs)". *Games and Culture*, 11(1-2): 150-169. DOI: <https://doi.org/10.1177/1555412015601757>

Zhang, F.; Kaufman, D. (2015): "The impacts of social interactions in MMORPGs on older adults' social capital". *Computers in Human Behavior*, 51, 495-503. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.034>

Zimmerman, E. (2013): *Manifesto for the Ludic Century*. Disponible en: https://static1.squarespace.com/static/579b8aa26b8f5b8f49605c96/t/59925ff4914e6bb6d8b3cb9c/1502765045010/Manifesto_for_a_Ludic_Century.pdf

Ludografía

- Blizzard Entertainment (2004): *World of Warcraft*. Blizzard Entertainment.
- FromSoftware (2011): *Dark Souls*. Bandai Namco Entertainment.
- Halfbrick Studios (2010): *Fruit Ninja*. Halfbrick Studios.
- Impact Games (2007): *PeaceMaker*. Impact Games.
- Institute for Protein Design (2008): *Foldit*. University of Washington.
- Mojang (2011): *Minecraft*. Mojang, Xbox Game Studios, Sony Computer Entertainment.
- NCsoft (1998): *Lineage*. NCsoft.
- Ninja Theory (2017): *Hell Blade: Senua's Sacrifice*. Ninja Theory.
- Numinous Games (2016): *That Dragon Cancer*. Numinous Games.
- Roblox Corporation (2006): *Roblox*. Roblox Corporation.
- Stanford University; Carnegie Mellon University (2010): *EteRNA game*.
- University of Princeton (2012): *EyeWire*.
- Valve (2007): *Portal*. Valve.
- Valve (2011): *Portal II*. Valve.

