

Inducción de emociones a través del diseño de videojuegos

Una revisión del estado del arte

Javier Torregrosa

Departamento de Psicología Biológica y de la Salud
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España, 28049.
francisco.torregrosa@uam.es

Gema Bello-Orgaz

Departamento de Ingeniería Informática
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España, 28049.
gema.bello@uam.es

Raúl Lara-Cabrera

Departamento de Ingeniería Informática
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España, 28049.
raul.lara@uam.es

Pei-Chun Shih

Departamento de Psicología Biológica y de la Salud
Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España, 28049.
pei_chun.shih@uam.es

Abstract— Las emociones han demostrado ser una variable clave a la hora de diseñar un juego. Sin embargo, aunque existen cada vez más investigaciones relacionando videojuegos y variables emocionales, dichos artículos adoptan diversos enfoques y abordajes, por lo cual la bibliografía sobre la elicitación de emociones en juegos se encuentra fragmentada. El objetivo de este artículo es unificar, de manera comprensiva, los distintos resultados en función de su temática y su impacto, con el fin de facilitar a los diseñadores la comprensión de la relación entre las variables del juego y las emociones. Para ello, se realizará una revisión teórica de estudios centrados en la inducción de emociones en jugadores, presentando un total de 49 artículos divididos en 9 campos: personajes, frustración, género, gráficos, inmersión, eventos del juego, componente social, sonido y contenido violento.

Keywords—emociones; videojuegos, diseño, estado emocional, affective gaming.

I. INTRODUCCIÓN

Las emociones son un proceso clave dentro de la valoración y experiencia de un usuario en relación con un videojuego [1]. Como puede comprobarse a través de la literatura [2], los juegos tienden a actuar como un catalizador (ya desde niños) para generar emociones positivas en los individuos. Por lo tanto, el poder generar estados emocionales adquiere gran importancia como medio de generar interés por un producto. Si además tenemos en cuenta que solo en el año 2016, los videojuegos ya eran utilizados por más de 2000 millones de personas en todo el mundo, [3], podemos entender que esto provoque que la emoción en los videojuegos haya pasado de verse como un “elemento secundario” (o consecuencia) a verse

como parte esencial en el proceso de atracción del jugador y de generación de interés en el producto [4].

El campo de estudio relacionado con las emociones y su impacto en el jugador ha crecido tanto que, incluso, se han desarrollado análisis específicos sobre cómo adaptar los propios juegos a las emociones de los usuarios. Dicha rama, conocida como Juego Afectivo (Affective Gaming) [5], supone dotar a los propios juegos de la capacidad de 1) detectar las emociones que el jugador manifiesta, ya sea a través del comportamiento o de variables fisiológicas, y 2) adaptarse a las mismas, generando cambios en el propio juego con el fin de mejorar la experiencia de juego.

El desarrollo del Affective Gaming como disciplina académica del estudio de las emociones en los videojuegos, ha centrado el interés de la investigación por algunas partes concretas del proceso (medición y adaptación). Esto ha dado pie a gran cantidad de estudios sobre cómo medir emociones y cómo adaptar el juego a las mismas. La base psicológica de dichos estudios, así como su enfoque a la hora de capturar la emoción, se resume en el planteamiento de Madeira, Arriaga, Adrião, Lopes y Esteves [6]:

- La emoción puede estudiarse desde dos perspectivas fundamentales. Por un lado, el enfoque dimensional, planteado originalmente por Wundt [7], defiende que el estado emocional puede definirse en base al *arousal* (activación cerebral alta o baja), valencia emocional (positiva como la alegría, o negativa como la ira) y dominancia (alta o baja, relacionado con el control del sujeto sobre la emoción). Por otro lado, el enfoque categórico, especialmente conocido tras el trabajo de Ekman [8], plantea que existen una serie de emociones



cerradas. Las más consensuadas son las llamadas emociones básicas (alegría, tristeza, enfado, ira y asco¹).

- Por otro lado, la emoción del jugador puede ser recogida de tres maneras distintas (o a través de una combinación de las mismas): fisiológica (cambios biológicos), auto-informada (cuestionarios y entrevistas) y observacional (expresión facial).

Sin embargo, mientras que se han estudiado los procesos de recogida de la emoción y cambios dentro de la jugabilidad, los planteamientos más básicos que sustentan dicha perspectiva de estudio, como qué elementos del juego generan una emoción en el individuo, parecen haber quedado en segundo plano. Aunque hay trabajos teóricos que recogen resultados previos de investigaciones empíricas sobre elicitación de emociones en videojuegos [6], dichos trabajos no recogen los resultados de los últimos años de investigación, estando además centrados en aportar una visión global del campo, más que en hablar de resultados concretos. Precisamente la división que realizan Madeira y colaboradores [6] permite sentar las bases antes de analizar los estudios empíricos existentes en el campo de la elicitación de emociones en los videojuegos. La mayor parte de las investigaciones (como se puede comprobar en los resultados de esta revisión) enfocan sus fundamentos en algún elemento de estas dos dimensiones. Esto provoca, a su vez, que pueda generarse un cuerpo de conocimientos comunes que puedan compartirse y combinarse entre sí con el fin de mejorar el diseño de un juego, de cara a la elicitación emocional.

El presente artículo nace con el fin de reducir la dispersión de la literatura existente en torno a la elicitación de emociones. Su objetivo es presentar, de manera ordenada, qué elementos de los videojuegos han demostrado ser útiles para provocar un cambio en el estado emocional, en base a la investigación científica sobre los mismos. Para ello, se realizará una recopilación de bibliografía que tratan la generación de emociones a través de variables del juego, para posteriormente agrupar los resultados y aportar una visión global sobre cómo el diseño de un videojuego puede generar (o no) emociones.

II. METODOLOGÍA DE REVISIÓN

La metodología seguida para la recolección de artículos consistió en un procedimiento de revisión sistematizada, a través del cual se obtuvieron, cribaron y analizaron un total de 49 artículos relacionados con la elicitación emocional y su relación con las características de los videojuegos. El procedimiento seguido se recoge, brevemente, a continuación.

A. Fase de búsqueda

Utilizando los tesauros “Video games” y “Emotion”) de manera combinada, se realizó una búsqueda por abstract, keywords y título en tres bases de datos: Scopus, ScienceDirect

¹ Aunque la sorpresa suele considerarse como parte de las emociones básicas, el poco acuerdo de los científicos sobre esta emoción provoca que la misma no sea incluida como emoción básica.

y ProQuest (que a su vez incluía Psycarticles y PsycInfo). La única limitación impuesta a dicha búsqueda fue de idioma (lengua inglesa o española). El total de artículos final de la búsqueda (tras eliminar los artículos repetidos) dejó un total de 915 artículos.

B. Criterios de cribado

Se estableció un criterio sobre inclusión/rechazo de artículos con el fin de sistematizar el proceso de cribado. Pueden comprobarse dichos criterios a continuación:

- Se aceptaban aquellos artículos que tuvieran que ver con la relación entre características del juego y generación de emociones.
- Se aceptaba cualquier enfoque para el documento aceptado, ya fuera empírico o teórico (siempre que este último recogiera referencias), incluyendo a su vez tesis doctorales.
- No se tuvieron en cuenta aquellos artículos que analizaran la recogida de emociones, el impacto en la conducta de juego o la experiencia final del mismo.
- Fueron descartados todos aquellos artículos que hablaban de población no sana, incluyendo aquellos que trataban los juegos como tratamiento, terapia o entrenamiento.

C. Resultados del proceso.

Tras realizar el procedimiento, se dividieron los 49 documentos restantes en función de su temática (quedando la misma escogida a discreción de los autores, en función del tema específico tratado por cada documento). En la Tabla 1 puede comprobarse el resultado de dicho análisis.

Tabla 1. Distribución de artículos por temática.

<u>Temática</u>	<u>Artículos</u>
Personajes	4
Frustración	6
Género	8
Gráficos	5
Inmersión	9
Eventos del juego	4
Componente Social	3
Sonido	3
Contenido violento	7

III. RESULTADOS

Una vez concluida la selección de los artículos y su categorización por temática, comenzó el proceso de extracción de información de los mismos. A continuación, se dividen sus conclusiones en función de la categoría a la que pertenecen. Es

importante añadir que alguno de ellos puede pertenecer a varias categorías, dado su contenido. En dicha situación, el artículo será nombrado en las distintas categorías que trate.

Personajes: si bien la mejora gráfica de los personajes no parece afectar al aumento de la elicitación de emociones, el paso del tiempo sí parece ser útil para crear un lazo emocional [9]. También los actos de violencia injustificada llevada a cabo por los personajes afectan (negativamente) a las sensaciones de culpabilidad del jugador [10]. Sin embargo, no parece que la expresión del miedo [11] en los personajes afecte a la sensación de miedo de los jugadores (incluso llega a suceder lo contrario). Por último, utilizando el enfoque Kansei, se ha realizado una taxonomía sobre qué variables emocionales deben tenerse en cuenta para desarrollar un avatar. Tomando con precaución los resultados de dicho estudio (dada su metodología poco habitual y cualitativa), dichas variables se reducen a 4 factores: inteligencia y confiabilidad, aventurero, confianza en sí mismo y atractivo [12].

Frustración: la frustración se encuentra asociada a la dificultad percibida en el juego. El hecho de aumentar la misma, ya sea por inexperiencia del jugador [13] o por una voluntad del diseñador de dificultarlo con trampas [14], provocan un aumento de dicha frustración. Dicho aumento se traduce en una disminución de la emoción de alegría [15], un aumento del arousal [16] y un aumento de tendencia negativa de la valencia emocional [13]. La posibilidad de repetir el nivel, sin embargo, provoca una disminución de las emociones negativas derivadas de dicha frustración [17]. Por último, también se ha encontrado que el aburrimiento por contenido repetido (por ejemplo, de niveles) también se relaciona con la frustración [18].

Género: los resultados de un estudio de Mehrabian y Wixen [19], si bien algo desactualizados, demuestran que los juegos solían generar un nivel de arousal medio, dominancia media y valencia negativa. Sin embargo, eran aquellos que generaban arousal, dominancia y valencia elevados los que más gustaban. Esta tendencia se ve reforzada parcialmente con el estudio de Ravaja, Salminen, Holopainen, Saari, Laarni, y Järvinen [20], que demostró que, de cuatro juegos (Tetris, Super Monkey Ball 2, Monkey Bowling 2 y James Bond: Nightfire), el Nightfire era el preferido (pese a ser el que más estrés influía en los jugadores, con emociones de diversos tipos y arousal elevado).

Ahondando más en el género del juego, se detectó también que jugar a juegos violentos, frente a los no agresivos, generaba un mayor estrés en la voz [21]. Esto también se comprobó en juegos online violentos, que también provocaban un aumento del estrés, así como de la activación (arousal) del individuo [22]. Esta activación generada por los juegos violentos, sin embargo, provocaba una reducción de la hostilidad y el estrés a largo plazo. Por tanto, aunque los juegos violentos generen estrés, también sirven como canalizadores del mismo [23], e incluso como posibles

facilitadores de emociones, tanto positivas como negativas [24]. Finalmente, los llamados "exergames" (Exercise Games) tuvieron resultados aparentemente contradictorios, pero mostraron un patrón que se repite en otros estudios: los usuarios presentaban emociones positivas al ocurrir eventos positivos, pero en ocasiones también al ocurrir eventos negativos [25]. Se demostró, a su vez, que jugar durante una temporada a este género de juegos aumentaba significativamente la frecuencia de emociones positivas y disminuía las emociones negativas [26].

Gráficos: El estudio de Geslin, Jégou y Beaudoin [27], además de aportar un interesante modelo sobre el uso de los colores para generar emociones, llegó a una conclusión: a mayor variedad de colores y más brillo, mayor aumento del arousal y mayor positividad de la valencia. Precisamente, la influencia del brillo en las emociones ya había sido sugerida anteriormente a nivel teórico [28]. Más discretos son los resultados de Joosten, Van Lankveld y Spronck [29], que encuentran que el rojo evoca mayor arousal y valencia negativa, mientras que el amarillo genera mayor emoción positiva en jugadores novatos. Cuando se hizo la prueba sobre un mismo escenario [30], presentando una versión oscura, con niebla y con ruidos de animales nocturnos, frente otra más clara y colorida con los sonidos de un bosque diurno, los usuarios indicaron que la versión colorida les transmitía mayor sensación de paz (aunque estos resultados, nuevamente, se basan en un análisis cuantitativo y deben tomarse con precaución, encajan con la idea de una valencia positiva). A nivel gráfico, no se encontró relación entre el nivel de arousal generado y la calidad gráfica al jugar a los juegos Crysis y Dead Space [31]. Es importante reseñar que otra investigación anteriormente citada extraía conclusiones similares [9].

Inmersión: Las investigaciones indican que un aumento de la inmersión a nivel gráfico (con pantallas muy grandes, utilizando tecnología 3D o con gafas de realidad virtual) conlleva un aumento del arousal [32, 33], además de emociones como el miedo en juegos de terror [34]. Otro estudio indica que utilizar realidad virtual genera ansiedad [35], teorizando los autores que esto puede deberse al desconocimiento de dicha tecnología. Otros autores se han centrado en otras variables relacionadas con la inmersión. Se demostró así que el no usar auriculares genera más emociones negativas que llevarlos en un juego sangriento, aunque este efecto desaparece en otro tipo de juegos [36]. También los objetos tenidos en cuenta a la hora de diseñar un escenario parecen ser útiles para generar suspense (relacionada con mayor arousal y menor valencia y dominancia) y, por tanto, inmersión [37]. La propia presencia de una historia de fondo en el juego (frente a la posibilidad de un juego sin trasfondo) mostró un aumento de valencias positivas, aunque no de arousal [38]. Por último, la interactividad elevada como herramienta de inmersión es puesta a prueba en dos investigaciones. En la primera, se comprobó si usar movimientos de la cabeza en lugar de un joystick genera algún efecto emocional, encontrándose un aumento del arousal [39].



En la segunda, se concluyó que jugar con el Wiimote en lugar de con teclado y ratón (aumentando, por tanto, la interactividad) aumenta el arousal y la valencia [40].

Eventos del juego: se ha demostrado que los éxitos dentro del juego (sin importar el género) aumentan la excitación, mientras que los fallos generan frustración [41]. Aunque esto puede parecer obvio, esto da pie a analizar cómo los distintos cambios en dichos estados afectan a los individuos. Precisamente, un análisis de clustering sobre emociones en el juego Resident Evil [42] mostró que una gran multitud de eventos dentro del juego (muerte del jugador, aparición de enemigos, dificultad, argumento, cámara, atmósfera, etc.) provocan emociones negativas (preocupación, ira, miedo o asco, entre otras). Se ha encontrado que introducir la temática de la muerte en el juego como elemento existencialista genera una amplia variedad de emociones que varían según los jugadores [43]. Además, y siguiendo con las emociones que genera la temática de la muerte del personaje, se ha encontrado que las muertes aumentan el arousal, pero no alteran la valencia [44].

Por su parte, dos estudios han analizado las consecuencias de premiar o castigar conductas en videojuegos. Por un lado, premiar un evento positivo con una recompensa (conseguir puntos de experiencia, por ejemplo) genera una valencia positiva y un aumento del arousal [45]. Es interesante ver que esto también sucede con algunos eventos negativos, lo que va en consonancia con lo planteado por otras investigaciones previamente [25]. Por otro lado, premiar acciones violentas aumenta las emociones relacionadas con la hostilidad, así como la conducta agresiva dentro del mismo, en juegos violentos [46].

Por último, conviene destacar dos estudios que centran su atención sobre el tiempo de juego y la toma de decisiones, respectivamente. Por un lado, sus resultados indican que alterar un elemento como el tiempo de juego máximo en función de la habilidad del individuo no pareció afectar emocionalmente a los jugadores [47]. Por otro lado, comportarse de manera moral reduce la sensación de culpabilidad de los jugadores a la hora de tomar decisiones [48].

Componente social: el acto de jugar a videojuegos con más gente sirve para que se creen lazos entre dichos individuos [49], lo que genera un aumento de las emociones positivas (sea en población joven o más adulta). Jugar con un amigo genera un mayor arousal, mientras que la valencia se eleva si sabemos que estamos jugando con (o contra) un ser humano, y no una inteligencia artificial [50]. Por último, también se ha estudiado la contribución de los juegos competitivos a la generación de emociones violentas. Los resultados [51] plantean que el contenido del juego (por ejemplo, sangre o gritos realistas) contribuyen más a la generación de conductas agresivas que los juegos competitivos. Los juegos competitivos, de hecho, no generan

una mayor cantidad de emociones negativas, pero sí una sensibilidad hacia palabras positivas y negativas.

Sonido: diversos autores defienden que la música (y el contenido sonoro en general) afecta a las emociones generadas durante el uso de videojuegos [52]. Se han logrado relacionar las características de varias músicas de videojuegos, dividiéndolas por su excitabilidad (arousal) y placer (valencia). Precisamente por ello, los autores teorizan que la elección de la melodía en cada momento puede ser clave para transmitir la emoción adecuada [53]. Por último, los sonidos han demostrado también su utilidad para generar emociones. Se ha encontrado, por ejemplo, que el sonido de una respiración calmada y su paso a una respiración agitada puede generar un estrés en la persona que escucha [54].

Contenido violento: Como ya se ha apuntado anteriormente [51], el contenido violento en los juegos genera un aumento de las emociones negativas [55, 56] aunque no así la calidad gráfica [57]. Cuanto más realista es dicho contenido (por ejemplo, con sangre o gritos realistas), mayor sensación de arousal y afecto negativo [58]. A su vez, las emociones relacionadas con la agresión en videojuegos se relacionan con la frustración. Es precisamente creando una sensación de "incompetencia" en el jugador cuando se elevan las emociones agresivas, dado que sentir que no se es competente para superar una dificultad aumenta la frustración [59]. A mayor sensación de competencia, por tanto, menos agresividad. El contenido violento en juegos también puede generar un aumento del estrés, el cual puede ser detectado, por ejemplo, a través de la voz [60]. Por último, se encontró una elevación del arousal cuando hubo un evento de "búsqueda" de un jugador enemigo. Esto aumenta el arousal de ambos, hasta que se localizan. Sin embargo, con el tiempo se da una habituación que provoca que el enfrentamiento sea lo que genera arousal, y no la "cacería" [61].

IV. DISCUSIÓN

Como puede observarse en la presentación de los diversos resultados, la mayoría de los estudios suelen formar un corpus coherente en cuanto a sus resultados. Todos coinciden en afirmar que, de un modo u otro, existe una influencia emocional que se genera al provocar cambios en las características del juego. A su vez, la mayor parte de las conclusiones encontradas han resultado coherentes entre sí, lo que da fuerza a la idea de que la elicitación emocional en videojuegos puede resultar un campo especialmente útil para la industria, si se sabe qué se quiere generar y cómo hacerlo en cada momento.

Como puede inferirse de la tabla 1, la mayor parte de las investigaciones relativas a emociones y videojuegos se centran en el contenido violento, la inmersión del jugador y los eventos que suceden durante la partida. Si bien es cierto que estos conceptos pueden refinarse más (un nuevo estudio

podría proponer una taxonomía que categorizase todo), sí nos da una pista de cuáles son los campos más explotados por la investigación. Por el contrario, el sonido (incluyendo la música), el contenido social y los personajes (tanto jugadores como no jugadores) son los campos donde menos se ha profundizado.

También es llamativo el comprobar que las investigaciones no se centran en uno de los enfoques que se nombraban en la introducción, sino que parece haber una distribución equitativa de los mismos. Esto, unido a que las metodologías de extracción de información también son variadas (no hay una preeminencia de una concreta) puede influir en los resultados y en el modo de entenderlos. Futuras investigaciones deberían realizar una clasificación de los estudios previos, con el fin de categorizar las distintas perspectivas dentro de cada artículo.

Un patrón muy interesante planteado en algunas investigaciones [25, 45] es que muchas veces, ante un estímulo que debería generar una emoción negativa, los individuos responden de una manera positiva. Esto podría resultar especialmente útil si las investigaciones, en el futuro, logran determinar qué emociones negativas pueden llevar a provocar el efecto contrario en el individuo, generando un mayor interés en el juego para el jugador.

Por último, las nuevas propuestas de investigación deberían centrarse no solo en continuar analizando la elicitación emocional, sino estudiando el impacto que las distintas emociones tienen en la conducta del jugador dentro del juego y en las consecuencias que esto tiene para la experiencia de usuario percibida por el jugador. Del mismo modo que entender cómo funciona la elicitación, el conocer las consecuencias de los distintos estados emocionales (y cómo las diferencias individuales influyen en los mismos) puede ser útil, en un futuro, como medio de orientar a los diseñadores en la creación de videojuegos.

REFERENCIAS

- [1] E. Geslin, L. Jégou, & D. Beaudoin, "How color properties can be used to elicit emotions in video games", in *International Journal of Computer Games Technology*, 1. 2016.
- [2] I. Granic, A. Lobel, & R. C. Engels, "The benefits of playing video games", in *American psychologist*, 69 (1), 2014.
- [3] Global Games Market Report. *Newzoo Magazine*, 2016.
- [4] E. Hudlicka, "Affective computing for game design", in *Proceedings of the 4th Intl. North American Conference on Intelligent Games and Simulation*, pp. 5-12. 2008.
- [5] K. Gilleade, A. Dix, & J. Allanson, "Affective videogames and modes of affective gaming: assist me, challenge me, emote me", in *DiGRA 2005: Changing Views—Worlds in Play*. 2005.
- [6] F. Madeira, P. Arriaga, J. Adrião, R. Lopes, & C. Esteves, "Emotional gaming", in *Psychology of gaming*, pp. 11-29. 2013.
- [7] W. Wundt, "Grundrifi der Psychologie" [Outlines of psychology]. Leipzig, Germany: Engelmann. 1896.
- [8] P. Ekman, "An argument for basic emotions", in *Cognition & emotion*, 6 (3-4), pp. 169-200. 1992.
- [9] J. Banks, "Of beard physics and worldness: The (non-) effect of enhanced anthropomorphism on player–avatar relations", in *Psychology of Popular Media Culture*, 6(4), pp. 381. 2017.
- [10] S. F. Lin, "Gender differences and the effect of contextual features on game enjoyment and responses", in *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13(5), pp. 533-537. 2010.
- [11] M. Hofer, A. Hüsser, & S. Prabhu., "The effect of an avatar's emotional expressions on players' fear reactions: The mediating role of embodiment", in *Computers in Human Behavior*, 75, pp. 883-890. 2017.
- [12] A. M. Lokman, A. M. Mustafa, M. F. M. Fathir & A. R. A. Rahman, "Avatar warrior: A Kansei analysis", in *User Science and Engineering (i-USER) 3rd International Conference (IEEE)*, pp. 24-29. 2014.
- [13] C. C. Riddick, E. B. Drogin, & S. G. Spector, "The impact of videogame play on the emotional states of senior center participants", in *The Gerontologist*, 27(4), pp. 425-427. 1987.
- [14] A. Rodriguez, B. Rey, M. D. Vara, M. Wrzesien, M. Alcaniz, R. M. Banos, & D. Perez-Lopez, "A VR-based serious game for studying emotional regulation in adolescents", in *IEEE Computer graphics and applications*, 35(1), pp. 65-73. 2015.
- [15] B. Bontchev, & D. Vassileva, "Assessing engagement in an emotionally-adaptive applied game", in *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, pp. 747-754. ACM. 2016.
- [16] D. Chen, J. James, F. S. Bao, C. Ling & T. Fan, "Relationship Between Video Game Events and Player Emotion Based on EEG", in *International Conference on Human-Computer Interaction*, pp. 377-384. Springer, Cham. 2016.
- [17] S. Nebel, M. Beege, S. Schneider, & G. D. Rey, "The higher the score, the higher the learning outcome? Heterogeneous impacts of leaderboards and choice within educational videogames", in *Computers in Human Behavior*, 65, pp. 391-401. 2016.
- [18] D. Giakoumis, D. Tzovaras, K. Moustakas, G. & Hassapis, "Automatic recognition of boredom in video games using novel biosignal moment-based features", in *IEEE Transactions on Affective Computing*, 2(3), pp. 119-133. 2011.
- [19] A. Mehrabian, & W. J. Wixen, "Preferences for individual video games as a function of their emotional effects on players", in *Journal of Applied Social Psychology*, 16(1), pp. 3-15. 1986.
- [20] N. Ravaja, M. Salminen, J. Holopainen, T. Saari, J. Laarni & A. Järvinen, "Emotional response patterns and sense of presence during video games: Potential criterion variables for game design", in *Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction*, pp. 339-347. ACM. 2004.
- [21] Y. Hasan, "Violent video games increase voice stress: An experimental study", in *Psychology of Popular Media Culture*, 6(1), pp. 74. 2017.
- [22] C. S. H. Yeh, "Exploring the effects of videogame play on creativity performance and emotional responses.", in *Computers in Human Behavior*, 53, pp. 396-407. 2015.
- [23] C. J. Ferguson, & S. M. Rueda, "The Hitman study: Violent video game exposure effects on aggressive behavior, hostile feelings, and depression", in *European Psychologist*, 15(2), pp. 99. 2010.
- [24] W. Bösche, "Violent video games prime both aggressive and positive cognitions", in *Journal of Media Psychology*, 22 (4), pp. 139. 2010.
- [25] L. Müller, S. Zagaria, A. Bernin, A. Amira., N. Ramzan, C. Grecos, & F. Vogt, "Emotionbike: a study of provoking emotions in cycling exergames", in *International Conference on Entertainment Computing*, pp. 155-168. Springer, Cham. 2015.
- [26] S. Roopchand-Martin, G. Nelson, C. Gordon & S. Y. Sing, "A pilot study using the XBOX Kinect for exercise conditioning in sedentary female university students", in *Technology and Health Care*, 23(3), pp. 275-283. 2015.
- [27] E. Geslin, L. Jégou, & D. Beaudoin, "How color properties can be used to elicit emotions in video games", in *International Journal of Computer Games Technology*, 1. 2016.
- [28] M. S. El-Nasr, "Projecting tension in virtual environments through lighting", in *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology*, pp. 63. ACM. 2006.



- [29] E. Joosten, G. Van Lankveld, & P. Spronck, "Colors and emotions in video games" in 11th International Conference on Intelligent Games and Simulation GAME-ON, pp. 61-65. 2010.
- [30] K. M. Reimer, & F. Khosmood, "Inducing Emotional Response in Interactive Media: A Pilot Study", in International Conference on Immersive Learning, pp. 122-131. Springer, Cham. 2016.
- [31] V. Ocasio-De Jesús, A. Kennedy, & D. Whittinghill, "Impact of graphical fidelity on physiological responses in virtual environments". in Proceedings of the 19th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology, pp. 73-76. ACM. 2013.
- [32] S. H. Janicke, & A. Ellis. "The psychology of the 3D experience". in Stereoscopic Displays and Applications XXIV, 8648, pp. 86480. International Society for Optics and Photonics. 2013.
- [33] S. Bouchard, F. Bernier, E. Boivin, T. Guitard, M. Laforest, S. Dumoulin, & G. Robillard "Modes of immersion and stress induced by commercial (off-the-shelf) 3D games" in The Journal of Defense Modeling and Simulation, 11(4), pp. 339-352. 2014.
- [34] M. C. Jiménez, A. M. James, M. A. G. Maureira & I. Kniestedt, I, "Dreadful Virtualities: A Comparative Case Study of Player Responses to a Horror Game in Virtual Reality and Flat Screen", in International Conference on Advances in Computer Entertainment, pp. 239-260. Springer, Cham. 2017.
- [35] F. Pallavicini, A. Ferrari, A. Zini, G. Garcea, A. Zancacchi, G. Barone & F. Mantovani, "What Distinguishes a Traditional Gaming Experience from One in Virtual Reality? An Exploratory Study", in International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, pp. 225-231. Springer, Cham. 2017.
- [36] K. Riddle, Z. Di, S. Kim, E. Myung, S. K. Tay & F. Xu, "The unexpected comfort of wearing headphones: Emotional and cognitive effects of headphone use when playing a bloody video game", in Entertainment Computing, 19, pp. 43-52. 2017.
- [37] P. Delatorre, C. León, C., P. Gervás, & M. Palomo-Duarte "A computational model of the cognitive impact of decorative elements on the perception of suspense", in Connection Science, 29 (4), pp. 295-331. 2017.
- [38] E. F. Schneider, A. Lang, M. Shin, & S. D. Bradley "Death with a story: How story impacts emotional, motivational, and physiological responses to first-person shooter video games", in Human communication research, 30(3), pp. 361-375. 2004.
- [39] M. Ilves, Y. Gizatdinova, V. Surakka, & E. Vankka, "Head movement and facial expressions as game input" in Entertainment Computing, 5(3), pp. 147-156. 2014.
- [40] Y. S. Chen, "Emotion management and highly interactivity video games: Examining Emotion change in relation to arousal, involvement, and enjoyment". USA: *The Florida State University. Retrieved from ProQuest Digital Dissertations*. 2010.
- [41] D. Chen, J. James, F. S. Bao, C. Ling, & T. Fan, "Relationship Between Video Game Events and Player Emotion Based on EEG", in International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 377-384). Springer, Cham. 2016.
- [42] H. W. Lin, P. Luarn, & Y. L. Lin, "Hierarchical Relationship of Negative Emotion Perception from Violent Video Games", in Science, Technology and Society, 22(2), pp. 236-258. 2017.
- [43] L. Chittaro, & R. Sioni, "Existential video games: Proposal and evaluation of an interactive reflection about death", in Entertainment Computing, 26, pp. 59-77. 2018.
- [44] T. McMahan, I. Parberry, & T. D. Parsons, "Evaluating player task engagement and arousal using electroencephalography", in Procedia Manufacturing, 3, pp. 2303-2310. 2015.
- [45] N. Ravaja, T. Saari, M. Salminen, J. Laarni, & K. Kallinen, "Phasic emotional reactions to video game events: A psychophysiological investigation", in Media Psychology, 8(4), pp. 343-367. 2006.
- [46] N. L. Carnagey & C. A. Anderson, "The effects of reward and punishment in violent video games on aggressive affect, cognition, and behavior", in Psychological science, 16(11), pp. 882-889. 2005.
- [47] A. Denisova & P. Cairns, "Adaptation in digital games: The effect of challenge adjustment on player performance and experience", in Proceedings of the 2015 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, pp. 97-101. ACM. 2015.
- [48] A. J. Weaver & N. Lewis, "Mirrored morality: An exploration of moral choice in video games", in Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 15(11), 610-614. 2012.
- [49] S. Osmanovic & L. Pecchioni, "Beyond entertainment: motivations and outcomes of video game playing by older adults and their younger family members", in Games and Culture, 11(1-2), pp. 130-149. 2016.
- [50] N. Ravaja, T. Saari, ; Turpeinen, J. Laarni, M. Salminen & M. Kivikangas, "Spatial presence and emotions during video game playing: Does it matter with whom you play?" in Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 15(4), pp. 381-392. 2006.
- [51] X. M. Zhang, M. Li, B. Yang & L. Chang, "Violent components and interactive mode of computer video game on player's negative social effect", in Intelligent Information Technology Application, 2009. IITA 2009. Third International Symposium, 3, pp. 95-103. IEEE. 2009.
- [52] K. Collins, "Making gamers cry: mirror neurons and embodied interaction with game sound", in Proceedings of the 6th audio mostly conference: a conference on interaction with sound, pp. 39-46. ACM. 2011.
- [53] M. Tsukamoto, M. Yamada & R. Yoneda, "A dimensional study on the emotion of musical pieces composed for video games", in Proceedings of 20th International Congress on Acoustics, 918. 2010.
- [54] J. Lauter, E. Mathukutty & B. Scott, "How can a video game cause panic attacks? 1. Effects of an auditory stressor on the human brainstem". in Proceedings of Meetings on Acoustics 158ASA, 8 (1) pp. 50001. ASA. 2009.
- [55] J. L. Whitaker, & B. J. Bushman, "Remain calm. Be kind. Effects of relaxing video games on aggressive and prosocial behavior". In Social Psychological and Personality Science, 3(1), pp. 88-92. 2012.
- [56] A. Melzer, I. Derks, J. Heydekorn, & G. Steffgen, "Click or strike: Realistic versus standard game controls in violent video games and their effects on aggression", in International Conference on Entertainment Computing, pp. 171-182. Springer, Berlin, Heidelberg. 2010.
- [57] D. Zendle, P. Cairns & D. Kudenko. "Higher Graphical Fidelity Decreases Players' Access to Aggressive Concepts in Violent Video Games", in Proceedings of the 2015 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (pp. 241-251). ACM. 2015.
- [58] E. J. Jeong, "Advertising Effects and Aggression in Video Games: Effects of Sensory Realism Cues on Brand Memory, Attitude, and Aggression Via Physiological Arousal, Affect, and Presence", in. Communication Arts and Sciences--Media and Information Studies. 2011.
- [59] A. K. Przybylski, E. L. Deci, C. S. Rigby & R. M. Ryan, "Competence-impeding electronic games and players' aggressive feelings, thoughts, and behaviors", in Journal of personality and social psychology, 106(3), pp. 441. 2014.
- [60] Y. Hasan, "Violent video games increase voice stress: An experimental study", in Psychology of Popular Media Culture, 6(1), pp. 74. 2017.
- [61] A. Lang, S. D. Bradley, E. F. Schneider, S. C. Kim, & S. Mayell, "Intra-Game Responses Meet the Necessary (But Not Sufficient) Theoretical Conditions for Influencing Aggressive Behavior", in Journal of Media Psychology, 24(4), pp. 154-165. 2012.