

69/2017

¿EXISTE INFLUENCIA DEL SISTEMA VERBAL EN LA ‘JUGABILIDAD’ DE UN VIDEOJUEGO?: REGISTRO DE MOVIMIENTOS OCULARES CON *EYE TRACKER*

Joaquín Moya y Giovanni Parodi

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*

[joaquin.moya.ortiz@gmail.com](mailto:joaquin.moya.ortiz@gmail.com), [giovanni.parodi@pucv.cl](mailto:giovanni.parodi@pucv.cl)

Resumen

Esta investigación tuvo como propósito determinar en qué medida la ‘jugabilidad’ de un grupo de jugadores se ve afectada por el grado de atención al sistema verbal de un videojuego de Disparos en Primera Persona. Para ello, se conceptualiza el videojuego como un macrogénero compuesto de rasgos distintivos y agrupables en tres componentes interactuantes: uno computacional, otro de actividad de juego y otro multimodal o multisemiótico. Entre sus géneros se encuentra el de Disparos en Primera Persona, caracterizado por un alto grado de atención en el centro de la pantalla debido al objeto que se manipula en esa área, además de la alta cantidad de estímulos del sistema gráfico. En este estudio, 29 participantes jugaron un segmento del videojuego Call of Duty: Modern Warfare 2 (Infinity Ward, 2009) sin sonido, en el que aparecen dos tipos

Moya, Joaquín; Parodi, Giovanni. 2017.

¿Existe influencia del sistema verbal en la ‘jugabilidad’ de un videojuego?: Registro de movimientos oculares con *eye tracker*.

*Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación* 69, 276-305.

<http://www.ucm.es/info/circulo/no69/moya.pdf>

<http://revistas.ucm.es/index.php/CLAC>

<http://dx.doi.org/10.5209/CLAC.55322>

© 2017 Joaquín Moya y Giovanni Parodi

*Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación (clac)*

Universidad Complutense de Madrid. ISSN 1576-4737. <http://www.ucm.es/info/circulo>

de mensajes: ‘advertencias’ y ‘órdenes’. La atención a dichos mensajes fue grabada por medio de un sistema de seguimiento de movimientos oculares o *eye tracker*, mientras que el desempeño se registró por medio de un conteo simple de muertes en la sección analizada. Los resultados indican que no existe una correlación positiva entre atención a los mensajes y desempeño; en otras palabras, la atención al sistema verbal no parece conducir a un mejor desempeño. Los hallazgos indican que, al enfrentarse a dos sistemas que son comprendidos por un mismo modo de entrada (visual), los jugadores dividen su atención y optan por la acción. Queda pendiente conocer qué ocurre con el sonido activado.

Palabras clave: Videojuegos, *eye tracking*, atención visual, efecto de atención dividida

#### Abstract

Influence of the Spanish verbal system on ‘gameplay’ in videogames: Eye-movement recording with *eye tracker*. The goal of this article is to determine how the ‘gameplay’ of a group of gamers is influenced by their level of attention to the verbal system in a first-person shooter videogame. To that end, the term videogame is conceptualized as a macrogenre constituted by distinctive features which are grouped in three interacting components: computational, game activity and multimodal or multisemiotic. Among its genres, the first-person shooter can be found. This genre is characterized by a high level of attention required in the center of the screen in light of the object manipulated in that area and a high number of stimuli generated by the visual system. In this study, 29 participants played a muted segment of the videogame Call of Duty: Modern Warfare 2 (Infinity Ward, 2009), in which two types of messages appear: ‘warnings’ and ‘orders’. Gamers’ attention to the messages was recorded by an eye tracking system, while their performance was measured by a simple counting of deaths during their ‘gameplay’. The results suggest that there is no positive correlation between attention to the verbal system and performance; in other words, the attention to the verbal system is not conducive to a better performance. Moreover, when gamers attend to two systems that are perceived by the same input (in this case, visual input), they split their attention and choose the action. It remains unknown what would occur with the sound activated.

Key words: Videogames, eye tracking, visual attention, split-attention effect

## Índice

1. Introducción 279
2. Marco teórico 281
  - 2.1. El videojuego desde la perspectiva de la lingüística y de la teoría del videojuego 281
    - 2.1.1. Macrogénero Videojuego 281
    - 2.1.2. Géneros del macrogénero Videojuego 283
    - 2.1.3. Género ‘Disparos en Primera Persona’ 284
  - 2.2. La atención en entornos de videojuegos 286
    - 2.2.1. Atención visual selectiva y procesos descendentes y ascendentes 286
      - 2.2.1.1. El acceso a procesos atencionales por medio de sistemas de registro de movimientos oculares 286
    - 2.2.2. Avances en el género ‘Disparos en Primera Persona’ 287
3. Marco metodológico 288
  - 3.1. Preguntas de investigación 288
  - 3.2. Objetivos de investigación 288
  - 3.3. Hipótesis de investigación 289
  - 3.4. Diseño del estudio 289
  - 3.5. Materiales 290
    - 3.5.1. Sistema *eye tracker* 290
    - 3.5.2. Videojuego y segmentos utilizados 290
    - 3.5.3. Tipos de mensajes (AOIs o áreas de interés de análisis) 291
  - 3.6. Sujetos 293
  - 3.7. Procedimiento 293
4. Resultados 293

|   |     |
|---|-----|
| 4.1. Niveles de atención de los jugadores                     | 293 |
| 4.2. Comparación de la atención entre ambos sistemas verbales | 294 |
| 4.3. Correlación entre atención y desempeño                   | 295 |
| 5. Discusión  | 296 |
| 6. Conclusiones   | 299 |
| Agradecimientos   | 300 |
| Referencias bibliográficas                                    | 301 |

## 1. Introducción

No constituye una sorpresa sostener que el uso masivo de los videojuegos es una forma de entretención que aumenta en grado creciente. Hoy en día no son pocas las personas que aprovechan su tiempo libre para jugar, aunque sea por un momento, un videojuego mediante una gran variedad de consolas y/o dispositivos electrónicos que son capaces de ejecutar videojuegos. Ello se refleja en distintos reportes y estudios que señalan que tanto en Estados Unidos como en Chile, cerca de la mitad de la población juega videojuegos regularmente (Entertainment Software Association, 2015; Pew Research Center, 2015; La Tercera, 2014; CEU, 2011).

Pero no solo ha habido un crecimiento en la popularidad de los videojuegos. Este tipo de programa computacional, desde hace más de 30 años, ha despertado el interés académico y son diversos los estudios que han crecido de la misma manera (Méndiz y otros, 2004). En la actualidad, es posible encontrar diversos trabajos que estudian los videojuegos desde la psicología (Granic y otros, 2014), la educación (Rosas y otros, 2003), la accesibilidad (Sánchez, 2012), los estudios del videojuego (Wolf y Perron, 2014), la comprensión discursiva (Kinzer y otros, 2012) y la atención medida a través de sistemas de seguimiento ocular o *eye trackers* (Almeida y otros, 2011).

A pesar de ello, la investigación empírica es incipiente, especialmente en las áreas de interés de este estudio: comprensión, teoría del videojuego y atención registrada mediante el sistema *eye tracker*. En los estudios de comprensión no se ha estudiado el

efecto del sistema verbal en los jugadores, sino que el proceso general de comprensión como producto con un foco sobre si se comprendió o no su contenido (Kinzer y otros, 2012). En esta misma línea, si bien los videojuegos se han conceptualizado como artefactos multimodales y multisemióticos desde un punto de vista lingüístico (Pereira y Alonzo, 2015a; 2015b), no se encuentran estudios empíricos que exploren cómo se miran los distintos modos o sistemas. Los trabajos en torno a la teoría del videojuego se han fundamentado primordialmente sobre supuestos teóricos y se asume su conexión con el aprendizaje o desarrollo de habilidades cognitivas y sensoriomotrices necesarias para un buen desempeño (Arsenault, 2014); sin embargo, no se han encontrado trabajos empíricos que lo comprueben. En cuanto al estudio de la atención mediante la tecnología *eye tracking*, se ha observado el grado de atención sobre los elementos presentes en la pantalla en diversos géneros de videojuegos y desde una perspectiva de análisis exploratorio (Kearney y Pivec, 2007), sin analizar en profundidad los datos que ofrece dicha tecnología.

Por lo anterior, se hace necesario contar con estudios empíricos desde una perspectiva que combine aspectos lingüísticos y los videojuegos con apoyo de tecnología *eye tracking*. En este contexto, la presente investigación busca acercar la discusión sobre videojuegos de ambas áreas mediante la observación de un aspecto del fenómeno de la comprensión, esto es, la atención, en un videojuego correspondiente al género ‘Disparos en Primera Persona’ y su efecto sobre el comportamiento de los jugadores. En este sentido, la tecnología *eye tracking* se presenta como un método de investigación objetivo, que ha mostrado gran impacto en otros estudios (Kenny y otros, 2005; El-Nasr y Yan, 2006; Kearney y Pivec, 2007). Esta línea de estudio podría aportar al conocimiento del modo en que el género controla o guía la atención y la influencia que la mayor o menor atención ejerce en el desempeño de los jugadores.

Para cumplir con este objetivo contextual, se ha diseñado un estudio en el que 29 sujetos de desempeño medio o ‘normal’ jugaron un segmento -con el sonido desactivado- de un nivel del videojuego Call of Duty Modern Warfare 2 (Infinity Ward, 2009), del género Disparos en Primera Persona, con el fin de observar el grado de atención al sistema verbal del videojuego y su efecto sobre el desempeño o ‘jugabilidad’. Dicho sistema se compone de diversos mensajes que en este trabajo se han definido como ‘orden’ y ‘advertencia’. La atención a estos tipos de mensajes se midió mediante el número y

tiempo promedio de fijaciones que se obtuvieron gracias al sistema *eye tracker*, mientras que el nivel de desempeño mediante un conteo simple de veces que el personaje principal muere durante la sesión. De modo específico, en esta investigación se busca: 1) determinar si existe una correlación positiva entre el grado de atención (medido por el número y tiempo promedio de fijaciones) dedicado al sistema verbal ‘advertencia’ y ‘orden’ y el desempeño (determinado por el número de muertes en la sesión), 2) determinar el grado de atención que los jugadores prestan al sistema verbal ‘advertencia’ y ‘orden’, y 3) determinar qué tipo de mensaje es atendido en mayor grado.

En la primera parte del artículo se presenta una revisión bibliográfica del videojuego en cuanto a su conceptualización desde la lingüística y en cuanto a su estudio mediante la tecnología *eye tracking*. En la segunda parte, se presenta el marco metodológico, donde se explicitan las decisiones metodológicas del estudio para responder a las preguntas de investigación. Por último, se discuten los resultados obtenidos y se concluye junto a algunas proyecciones del estudio.

## 2. Marco teórico

### 2.1. El videojuego desde la perspectiva de la lingüística y de la teoría del videojuego

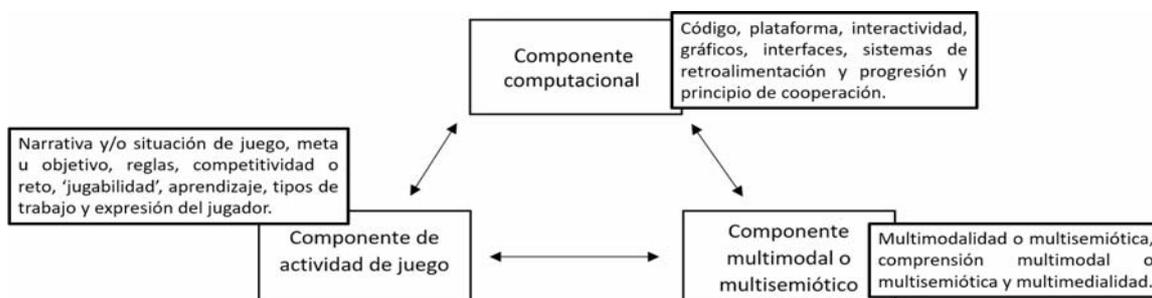
La pregunta sobre qué es un videojuego es difícil de responder, pues varía de disciplina a disciplina. Para esta investigación se ha optado por recurrir no solo a la lingüística, sino que también a la teoría del videojuego, pues ambas áreas aportan información valiosa. En esta subsección se ofrece una definición de videojuego, además de una discusión sobre sus géneros y una caracterización del género ‘Disparos en Primera Persona’.

#### 2.1.1. Macrogénero Videojuego

La teoría del videojuego ha postulado que en los videojuegos se utilizan gráficos e interfaces (Wolf y Perron, 2003), sistemas de retroalimentación (McGonigal, 2011) y progresión como puente entre el jugador y el programa (Adams, 2013), por medio de un principio implícito de cooperación (Cardona-Rivera y Young, 2014). Este tipo de

programa computacional se caracteriza por el código que le rige (Wolf y Perron, 2003), la plataforma en que se juega y el grado de interactividad programado (Galloway, 2006). En esta misma línea, se ha sugerido que los videojuegos son parecidos a los juegos tradicionales en tanto poseen una narrativa o situación de juego (Galloway, 2006). Junto a ello, Prensky (2001) añade que existen metas u objetivos, reglas, competitividad o retos. Lo anterior define un modo de ‘jugabilidad’ particular (Sánchez, 2010) que implica diversos tipos de trabajo (McGonigal, 2011) y permite la expresión de los participantes (Gutierrez y otros, 2014). Desde un punto de vista lingüístico, se sostiene que los videojuegos son multimodales y multisemióticos: se procesan y comprenden mediante diversos sistemas semióticos (Pereira y Alonzo, 2015a; 2015b). Al respecto, se han postulado varios modelos de comprensión multisemiótica que suponen la integración de información por medio de dos canales: verbal y visual (Sadoski y Paivio, 2001; Schnotz, 2005; Mayer, 2005). Todos estos rasgos han sido agrupados en tres componentes que se diagraman en la Figura 1.

Figura 1. Componentes y rasgos comunes a todo videojuego.



Las flechas bidireccionales de la Figura 1 indican que todos estos componentes no están separados, sino que interconectados. El código del videojuego está íntimamente relacionado con la interactividad, la ‘jugabilidad’ y otras propiedades desde la perspectiva del videojuego como actividad de juego. La interfaz guarda una estrecha relación con la interactividad, pues es la materialización o forma graficada de la interacción con el mundo representado en el videojuego. La ‘jugabilidad’, por su parte, corresponde a la actividad de juego en entornos de videojuegos y está influida por las metas u objetivos, reglas, formas de competitividad o retos y tipos de trabajo. El aprendizaje, factor primordial de los videojuegos, implica familiarizarse con todo lo anterior de modo tal que el jugador conozca lo que implica jugar un videojuego en particular. Los videojuegos mezclan todas sus propiedades para entregar al jugador una

experiencia única.

El reconocimiento de estos rasgos como constitutivos de todo videojuego permite conceptualizarlo como un macrogénero que captura al jugador y lo hace involucrarse importantemente. Además, existe un propósito comunicativo común que en la literatura se ha asociado a la entretención (Clarke y otros, 2015). Tal como lo plantean Ezpeleta y Gamero (2004) con el concepto de supragénero y Calvi (2010) con el concepto de macrogénero, este nivel de género discursivo corresponde a combinaciones de géneros que, a pesar de compartir ciertas características, se presentan de maneras diferentes (Calvi, 2010). Ezpeleta y Gamero (2004), además, caracterizan los supragéneros como un nivel de abstracción que comparten una finalidad comunicativa y un canal. Esta conceptualización del macrogénero como un tipo de género que agrupa a otros en un nivel mayor según sus propósitos comunicativos es similar a la propuesta por Martin y Rose (2008) y supone un tipo de agrupación tipológica (Martin, 2002), en la que las clasificaciones se forman a partir de los diferentes criterios que distinguen un grupo de otro. De manera similar, Bhatia (2014) se refiere a los súper géneros, macro-géneros y colonias de géneros como aquellos que concentran un grupo de géneros con características muy similares en dominios o ámbitos disciplinares distintos. Desde esta perspectiva, cada videojuego en particular es una ocurrencia de los géneros que componen el macrogénero Videojuego.

### 2.1.2. Géneros del macrogénero Videojuego

Si bien los géneros del macrogénero Videojuego comparten un propósito comunicativo asociado a la entretención, la literatura se ha dividido en torno a cuáles son los géneros. Al respecto, la mera noción de género en este campo de estudio aún sigue siendo controversial y confusa (Arsenault, 2009) y no se observa un consenso, lo que ha determinado que las clasificaciones no sean consistentes entre ellas (Ke, 2009).

Actualmente, se sostiene que un análisis de los géneros de videojuegos debiese incluir "1) formal and aesthetic considerations, 2) industrial and discursive context, and 3) social meaning and cultural practice" (Clearwater, 2011:44). En la misma línea, Arsenault (2009) sugiere que una concepción de género también debiera dar cabida a sus transformaciones, adaptaciones y reinenciones, pues son sus aspectos clave. Al

respecto, Bhatia (2014) postula que los géneros poseen una integridad única y un grado de dinamicidad, pero pueden ser debatidos e inestables, lo cual es visible en la extensa discusión sobre géneros en el ámbito de los videojuegos. Similarmente, Calvi (2010:24) reflexiona,

“[e]s en este nivel [género] donde se empiezan a discernir los rasgos lingüísticos distintivos; los géneros tienen una autonomía funcional y formal, pero pueden encuadrarse dentro de un macrogénero, como se ha visto”.

De esta manera, los géneros interactúan en dos capas: una transversal a todo género, donde se encuentran los rasgos fundamentales del macrogénero Videojuego, y una propia, sujeta a cambios y transformaciones, que diferencia a un género de otro.

De acuerdo a Clearwater (2011), los géneros, además, pertenecen a construcciones sociales y por ello se aboga a una incorporación de los géneros comunes o presentes en revistas y sitios web especializados en los estudios de géneros de videojuegos. Al respecto, Raczkowski (2012) señala que, en el campo de los videojuegos, los géneros no provienen del discurso académico, sino más bien del discurso popular. Esto significa que incluso mucho antes de que se hablara de género en los estudios sobre videojuegos, el término ya estaba inserto dentro de la industria.

Por último, diversos autores han propuesto sus propias clasificaciones, como por ejemplo Adams (2013), quien reconoce la existencia de varios géneros clásicos. Entre los géneros que menciona el autor, se encuentra el de Disparos, Acción, *Arcade*, Estrategia, Rol, Deportes, Simulación de Vehículos, Simulación y Construcción, Aventura y Puzzle. Todos estos géneros de videojuegos tienen rasgos que permiten distinguirlos unos de otros. De acuerdo a Adams (2013), cada uno de ellos se define en función de los retos que el jugador debe superar.

### 2.1.3. Género ‘Disparos en Primera Persona’

Similar a lo que ocurre con otros géneros, en los videojuegos del género Disparos en Primera Persona existen rasgos comunes, tales como el personaje que el jugador controla y el entorno que el personaje (y por ende, el jugador) observa (Egenfeldt-Nielsen y otros, 2008). Desde la informática, el motor del videojuego permite la coexistencia de estos rasgos fundamentales. Para Manovich (2009), en este género el

jugador se enfrenta al programa y debe estar atento a la salud y munición del personaje controlado.

En el plano del diseño, Galloway (2006) sostiene que las características clave del género Disparos en Primera Persona corresponden a la cámara subjetiva y al arma en primer plano. Por su parte, Apperley (2006) postula que en este género existe un elemento gráfico que permite conectar al videojuego con el jugador, el cual puede ser un arma de fuego u otro objeto ubicado desde la parte inferior o centro de la pantalla, el cual requiere la atención y acción corporal del jugador. En cuanto a los objetivos y retos, Fernández-Vara y otros (2009:261) plantean que

“the primary challenge in first-person shooter games is to shoot an opponent before being shot, often combined with the challenges of navigating a complex environment of cover and traps”.

Arsenault (2009) añade que en este género se llevan a cabo otras acciones, como por ejemplo, encontrar llaves u objetos, abrir y cerrar puertas y accionar palancas, entre otros. Además, se requiere orientación espacial e identificación de disparos fuera del área visible.

Galloway (2006) identifica dos capas en los videojuegos de Disparos en Primera Persona que permiten lo anterior: la primera guarda relación con el mundo del juego en tres dimensiones que simula un espacio texturizado y la segunda corresponde a la interfaz plana y superpuesta sobre el mundo recreado en la primera capa. En esta última capa se encuentra el sistema verbal y, en el caso de este estudio, los mensajes ‘advertencia’ y ‘orden’. Respecto a esto último, se postula que el texto (sistema verbal para este estudio) es usado

“in everything from subtitles to mission briefings to loading screens to in-game documents, books, and e-mails, text is the cheapest and most direct way of communicating information and narrative” (Soulban y Orkin, 2009:54).

En suma, los videojuegos de Disparos en Primera Persona presentan características comunes. Apuntar, disparar, abrir puertas o lanzar granadas requieren precisión y muchas veces involucran rapidez. Todo ello guarda una estrecha relación con la coordinación entre la vista y la mano y la toma rápida de decisiones (Arsenault, 2014).

## 2.2. La atención en entornos de videojuegos

Un punto central para este estudio corresponde a la atención en estudios con videojuegos, pues sirve como puerta de acceso a la ‘jugabilidad’ de cada jugador. En esta sección se revisa el tipo de atención más recurrente en este tipo de investigaciones y la tecnología *eye tracking*, que ha sido utilizado mayormente en estudios del género ‘Disparos en Primera Persona’.

### 2.2.1. Atención visual selectiva y procesos descendentes y ascendentes

En la investigación sobre atención en videojuegos se hace referencia, principalmente, a los tipos de atención selectiva y visual y a procesos ascendentes (*bottom-up*) y descendentes (*top-down*). En este estudio se opta por una visión fenomenológica de la atención desde la neuropsicología. Al respecto, Cohen (2014) define este constructo como una clase amplia de procesos cognitivos que presentan ciertas características o aspectos comunes que ayudan a optimizar el procesamiento cognitivo de la información en un momento y estado determinado. En este paradigma, la selección es un aspecto de la atención asociada a la focalización, mientras que lo visual responde al sistema de entrada de la información (Cohen, 2014). Ello implica que la atención visual supone un procesamiento visual de naturaleza selectiva (Cohen, 2014); por lo tanto, la atención visual selectiva corresponde a una modalidad focalizada de atender a información a través del canal visual. El procesamiento y los cambios atencionales pueden ser de tipo ascendente, es decir, automáticos o guiados por el estímulo, o descendente, o sea, controlados por el sujeto o guiado por metas (Styles, 2010).

#### 2.2.1.1. El acceso a procesos atencionales por medio de sistemas de registro de movimientos oculares

Una medida fundamental a utilizar en este estudio corresponde a la medición de los movimientos oculares, que muestran a qué se le está prestando atención en un determinado momento. Esta investigación asume esta perspectiva, que encuentra su base en los planteamientos de Just y Carpenter (1976), quienes, en el contexto de estudios de lectura, aseguran que existe evidencia suficiente para afirmar que el foco de los movimientos oculares refleja el procesamiento interno del sujeto. Este argumento se

explica a partir de dos supuestos: el supuesto de la inmediatez, entendido como la interpretación de cada palabra de contenido en el momento preciso en que se encuentra en el texto, y el supuesto ojo-mente, el cual establece que el ojo se fija en una palabra específica por el tiempo total de su procesamiento (Just y Carpenter, 1980). Estas hipótesis no han sido refutadas de manera empírica hasta ahora (Parodi y Julio, 2016) y pueden ser aplicadas también a estímulos no verbales, como los gráficos de los videojuegos.

### 2.2.2. Avances en el género ‘Disparos en Primera Persona’

Diversos estudios, de tipo descriptivos, han utilizado la tecnología *eye tracking* para determinar áreas de interés en el género ‘Disparos en Primera Persona’, con un foco sobre qué partes de la pantalla son atendidas por los jugadores (Kenny y otros, 2005; Kearney y Pivec, 2007; El-Nasr y Yan, 2006).

Kenny y otros (2005) determinaron las áreas de interés de jugadores en un videojuego de ‘Disparos en Primera Persona’ y demostraron que se genera un espacio de mayor número de fijaciones en torno al centro de la pantalla. Similarmente, Kearney y Pivec (2007) grabaron las fijaciones y elaboraron un mapa de calor en el género ‘Disparos en Primera Persona’, el cual indicó que la mayor atención se concentra en el centro de la pantalla. Ello se asocia al movimiento del ratón, que funciona como un punto fijo en la pantalla. A partir de los resultados, los autores sugieren que el diseño del videojuego tiene un efecto sobre los movimientos oculares. El-Nasr y Yan (2006) añaden que, en contextos de videojuegos, prima el procesamiento descendente en cuanto a búsqueda visual:

“According to our results, both action-adventure games and first person shooter games tend to illicit a top-down visual search pattern. Visual stimuli are more salient when located near objects that fit player’s top-down visual search goals. In terms of eye movements, players playing first person shooter games tend to concentrate their eyes on the center of the screen...”

Si se compara lo reportado por estas investigaciones con los aportes de la teoría de videojuegos en relación a las características del género ‘Disparos en Primera Persona’, se puede sostener que efectivamente la atención se concentra en el centro de la pantalla. La razón de ello se encuentra en que allí está el objeto principal con el que interactúa el

jugador. Este objeto sirve, a su vez, para llevar a cabo diversas acciones de acuerdo a los estímulos en pantalla.

### 3. Marco metodológico

#### 3.1. Preguntas de investigación

Las preguntas que guiaron esta investigación fueron las siguientes:

- (1) Un grupo de jugadores de mediano desempeño, enfrentados a una sesión de un videojuego de Disparos en Primera Persona, ¿presta atención al sistema verbal a través de los mensajes escritos en el videojuego (en términos de número y tiempo promedio de fijaciones)?
- (2) Un grupo de jugadores de mediano desempeño, enfrentados a una sesión de un videojuego de Disparos en Primera Persona, ¿a qué tipo de mensajes le dedican mayor atención (en términos de número y tiempo promedio de fijaciones)?
- (3) En aquellos jugadores que han prestado atención al sistema verbal, ¿existe una relación entre dicha atención y el nivel de logro alcanzado por los jugadores?

#### 3.2. Objetivos de investigación

El objetivo general del estudio fue determinar la correlación existente entre el grado de atención (medido por el número y tiempo promedio de fijaciones) dedicado al sistema verbal ‘advertencia’ y ‘orden’ y el desempeño (determinado por el número de muertes en la ‘jugabilidad’) en una sesión del videojuego Call of Duty Modern Warfare 2 (Infinity Ward, 2009), del género Disparos en Primera Persona, en un grupo de jugadores de desempeño medio del videojuego.

Los objetivos específicos de la investigación fueron los siguientes:

- (1) Determinar el grado de atención que los jugadores prestan al sistema verbal ‘advertencia’ y ‘orden’, en cuanto a número y tiempo promedio de fijaciones, para clasificarlos en jugadores con un nivel de atención alto, medio o bajo.
- (2) Determinar qué tipos de mensajes son atendidos en mayor medida, en términos de número y tiempo promedio de fijaciones, a saber, ‘advertencias’ u ‘órdenes’.

(3) Determinar si un mayor grado de atención, en cuanto a número y tiempo promedio de fijaciones, puesto a ambos tipos de mensajes, es decir, ‘advertencias’ y ‘órdenes’, ejerce una influencia positiva sobre el nivel de desempeño de los jugadores, o sea, en las veces que muere el personaje principal.

### 3.3. Hipótesis de investigación

A partir de lo anterior, se elaboraron las siguientes hipótesis:

- H<sub>1</sub>: Los jugadores diferirán en el número y tiempo promedio de fijaciones puesto sobre ambos tipos de mensajes.
- H<sub>2</sub>: El sistema verbal ‘orden’ obtendrá mayor número y tiempo total de fijaciones que el sistema verbal ‘advertencia’.
- H<sub>3</sub>: Un mayor tiempo y número promedio de fijaciones sobre ambos mensajes del sistema verbal implicará un menor número de muertes del personaje principal en el videojuego.

La primera hipótesis de investigación implica que se encontrarán patrones en la atención focalizada en el sistema verbal, dentro de rangos específicos de número y tiempo de fijaciones. De esta manera, será posible identificar jugadores de bajo, medio y alto grado de atención. La segunda hipótesis supone que el sistema verbal ‘orden’ será atendido en mayor medida que el sistema ‘advertencia’, puesto que el primero podría influir mayormente en la ‘jugabilidad’ en función de su propósito comunicativo. La tercera hipótesis conecta el grado de atención al sistema verbal con la ‘jugabilidad’ de los jugadores y establece una correlación positiva entre ambos elementos, en la que se espera que un mayor número y tiempo de fijaciones signifique mejor desempeño por parte de los jugadores.

### 3.4. Diseño del estudio

El estudio sigue un enfoque cuantitativo con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional. En el primer caso, esta investigación explora la atención en entornos de videojuegos en cuanto a sistema verbal y sistema gráfico; en el segundo, solo se describe lo obtenido por una muestra homogénea de jugadores de desempeño medio o ‘normal’; y en el tercero, se buscó establecer una relación positiva entre la atención y el

desempeño de los jugadores. El estudio sigue un diseño no experimental y transeccional descriptivo, puesto que participó solo un grupo de sujetos sin intervenir variables.

### 3.5. Materiales

Los materiales utilizados para la investigación fueron los siguientes: el dispositivo *eye tracker* conectado a dos computadores portátiles, el videojuego y los tipos de mensajes ‘orden’ y ‘advertencia’.

#### 3.5.1. Sistema *eye tracker*

El Tobii Pro TX300 es un sistema *eye tracker* que se compone de un monitor desmontable de 23 pulgadas y un dispositivo de medición de movimientos oculares. El sistema permite recolectar datos en tres frecuencias: 300, 200 y 60 Hz, lo cual permite un análisis minucioso y preciso. Uno de los computadores utilizados se conectó al sistema *eye tracker* (TX300), mientras que el otro estuvo conectado a un dispositivo de captura de video (AV.io 4K). En el primero se ejecutó el programa Tobii Studio y en el segundo el videojuego, ambos necesarios para la recolección de datos oculares.

La presente investigación se centró en dos datos básicos que ofrece el dispositivo *eye tracker*: número y tiempo promedio de fijaciones. Ambos tipos de datos comúnmente se contabilizan dentro de un área de interés (AOI del inglés) específica que se dibuja en cada video grabado por el programa para análisis. Las AOIs “define regions in the stimulus that the researcher is interested in gathering data about” (Holmqvist y otros, 2015:187). Los datos de cada AOI corresponden a número de fijaciones, es decir, a un conteo de fijaciones dentro de un espacio, tiempo o porción de todos los datos, y tiempo de fijaciones, representado en milisegundos. Desde la hipótesis de la conexión ojo-mente (Just y Carpenter, 1980) se ha planteado que no existe tiempo de espera entre la fijación y el procesamiento cognitivo.

#### 3.5.2. Videojuego y segmentos utilizados

El videojuego utilizado fue Call of Duty Modern Warfare 2 (Infinity Ward, 2009). Pertenece al género Disparos en Primera Persona e involucra acción constante e intensa, donde el empleo de armas de fuego y combate cuerpo a cuerpo son el método esencial

para avanzar a lo largo de las misiones. Dos misiones del videojuego se utilizaron: una de tipo tutorial denominada ‘Otro día, la misma mierda’ y otra titulada ‘Máximo riesgo’.

Durante la misión tutorial se presentan los controles y se le pide a los jugadores que lleven a cabo acciones fundamentales que les permitan jugar el videojuego. El objetivo, desde el punto de vista del estudio, fue que los jugadores interactuaran con esta etapa para familiarizarse con los controles, conocieran las acciones básicas requeridas para desempeñarse bien en el juego y fuera evaluado su desempeño en una pequeña sección del tutorial. Esto último fue esencial, pues el mismo videojuego define el grado de experticia del jugador en función del tiempo total de entrenamiento, dianas enemigas y civiles muertas y precisión de disparo. A partir del cálculo de todos estos elementos, el videojuego genera la dificultad recomendada a partir de cuatro opciones, en la que el jugador, tomando en consideración su desempeño, puede tener un mayor grado de éxito. Esto también ayudó a definir a los jugadores: aquellos que se les recomendó la dificultad ‘normal’ fueron calificados como jugadores de mediano desempeño y aptos para continuar con el estudio.

En la misión ‘Máximo riesgo’, el jugador debe localizar y recuperar un dispositivo de un satélite en Kazajistán junto a otro personaje de apoyo no controlable (soldado capitán). Solo en la primera mitad de esta misión se registraron los datos correspondientes a las AOIs del sistema verbal ‘orden’ y ‘advertencia’ y las veces que muere el personaje del videojuego.

### 3.5.3. Tipos de mensajes (AOIs o áreas de interés de análisis)

En esta investigación, las áreas de interés para el análisis con el sistema *eye tracker* correspondieron a dos tipos de mensajes emergentes del videojuego, que fueron definidos como ‘orden’ y ‘advertencia’ y que forman parte del sistema verbal.

Previo al estudio, fue necesario definir qué tipo de mensajes del sistema verbal iban a ser considerados para el análisis con el dispositivo *eye tracker*. Mediante el análisis del segmento de la misión ‘Máximo riesgo’ resaltaron dos tipos de mensajes que fueron definidos como ‘órdenes’ y ‘advertencias’ y que corresponden a transcripciones, ubicadas en el centro inferior de la pantalla, de lo dicho verbalmente por el

acompañante del personaje principal. En total, se identificaron 27 ‘advertencias’ y 32 ‘órdenes’, es decir, 59 AOIs. Otro grupo de mensajes (7 en total) no fue considerado porque no presentaban un propósito claro y transversal y su número era comparativamente inferior al de los otros dos tipos de mensajes.

Las ‘órdenes’ y ‘advertencias’ no tienen el mismo propósito sobre las acciones de los jugadores. Las ‘advertencias’ corresponden a mensajes en los cuales, en el contexto del videojuego, un superior jerárquico (capitán) alerta al personaje principal o jugador acerca de algún(os) hecho(s) que puede(n) ocurrir más o menos inmediatamente o que acaba(n) de ocurrir. Por su parte, las ‘órdenes’ son mensajes en los cuales, en el contexto del videojuego, el mismo superior jerárquico indica alguna(s) acción(es) que se debe(n) llevar a cabo por parte del personaje principal o jugador.

Posterior a la identificación de ambos tipos de mensajes, fue necesario elaborar y validar mediante triangulación de jueces expertos las definiciones y determinar diferencias que pudieran afectar el análisis. La clasificación de los mensajes fue validada por cinco académicos universitarios a quienes se les entregó un documento en el que debieron manifestar su grado de acuerdo entre la definición de los tipos de mensajes y algunos ejemplos representativos. En todos los promedios de las respuestas de los jueces se obtuvieron grados de acuerdo por sobre el valor mínimo, mediante el análisis de Hambleton (Abad y otros, 2010). Además, se determinó si existían diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de mensajes en cuanto a número promedio de palabras por mensaje. El análisis de Mann-Whitney dio como resultado un valor- $p = 0.67$ , por sobre  $\alpha = 0.05$  en la comparación, lo cual implica que la hipótesis nula de igualdad de promedios no se rechaza. Ello implica que no hay diferencias significativas que invaliden futuros análisis.

En cuanto a la naturaleza de las AOIs, en algunos casos son estáticas y en otros no. En las estáticas, se diagramaron en el programa sin modificación alguna hasta que desaparecieron de la pantalla. En el segundo caso, las AOIs se dibujaron y modificaron a medida que los mensajes se movían para dar espacio a otros que aparecían. Cada ‘advertencia’ y ‘orden’ tenía dimensiones y ubicaciones estandarizadas en la pantalla, que fueron tabuladas en una base de datos a modo de sistematizar el análisis a lo largo de todos los videos de las sesiones.

### 3.6. Sujetos

Participaron 38 jugadores en la fase de selección, pero 34 asistieron a la toma de datos definitiva. De esos 34, se consideraron para el análisis las sesiones de juego de 29 jugadores (27 hombres y 2 mujeres), quienes registraron un 90% o más de fijaciones de ambos ojos medidas por el programa. Todos los participantes son estudiantes universitarios, quienes estudian diversas carreras en dos instituciones chilenas de educación superior, entre otras, Ingeniería en Ejecución en Informática, Ingeniería Civil Electrónica, Ingeniería Civil Informática y Pedagogía en Inglés. Sus edades oscilan entre 18 y 27 años, con una media de 21 años.

### 3.7. Procedimiento

Durante la fase de selección y con el fin de comprobar su nivel de desempeño, los participantes fueron entrevistados en sus respectivos campus y jugaron el nivel tutorial del videojuego en un lugar previamente acordado. Si a los jugadores se les recomendaba el nivel 'normal' en el tutorial, entonces pasaban a la segunda fase de toma de datos. En ese caso, los jugadores fueron convocados al Laboratorio Lenguaje y Cognición de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. La sesión con el videojuego tuvo un orden de actividades muy específico: primero, se explicaron algunos detalles de la investigación; segundo, se calibró la visión de cada jugador con el dispositivo; tercero, los jugadores jugaron la tercera misión del videojuego hasta llegar a la primera mitad de la misión; y cuarto, firmaron el consentimiento informado y se les pagó la suma acordada.

## 4. Resultados

Los resultados obtenidos se agrupan en tres conjuntos de datos que se presentan a continuación y que guardan directa relación con las tres preguntas de investigación.

### 4.1. Niveles de atención de los jugadores

Para clasificar el grado de atención de los jugadores, se procedió con una aproximación

simple. Se calcularon los percentiles 33 y 66 para el tiempo promedio de fijaciones de las ‘advertencias’ (ADV) y de las ‘órdenes’ (ORD) y el número promedio de fijaciones de ADV y ORD. Posteriormente, se establecieron los grupos de baja atención, mediana atención y alta atención a partir de los percentiles calculados y presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Percentiles por tiempo y número promedio de fijaciones.

|                      | Mínimo | Percentil 33 | Percentil 66 | Máximo |
|----------------------|--------|--------------|--------------|--------|
| Tiempo de fijaciones | 0.24   | 0.34         | 0.45         | 0.61   |
| Número de fijaciones | 1.22   | 1.67         | 2.48         | 3.15   |

Los resultados indican que siete jugadores presentan un grado de atención baja (entre el mínimo y el percentil 33), 13 un grado de atención media (entre el percentil 33 y 66) y nueve presentan un grado de atención alta (entre el percentil 66 y máximo). Ello permite describir a este grupo de jugadores con un grado de atención media a alta hacia los mensajes de ADV y ORD.

#### 4.2. Comparación de la atención entre ambos sistemas verbales

Los resultados descriptivos y comparativos muestran que las fijaciones efectivamente se inclinaron a favor de las ‘órdenes’ en ambos casos, confirmando así la segunda hipótesis de este estudio.

En cuanto a los descriptivos, se aprecia mayor tiempo promedio de fijaciones para ORD. En promedio, los sujetos observaron los mensajes ADV unos 0.23 milisegundos, mientras que los relativos a ORD unos 0.54 milisegundos. Respecto al número promedio de fijaciones entre ADV y ORD, también se aprecia mayor atención a ORD, pues la media del número de fijaciones fue de 1.28 veces para ADV y el doble para ORD, 2.83 veces. En este caso, también se hace evidente que los mensajes ORD recibieron mayor atención que ADV y esta diferencia parece ser sustancial. Cabe señalar, en este punto, que para el cálculo de los promedios se incluyen los ceros, esto es, los registros que no presentan número ni tiempo de fijaciones. Ello se fundamenta en la consideración de los ceros como datos igual de válidos que otros valores, pues implica una decisión, por parte de los jugadores, de no atender a los mensajes aun

cuando estos son activados y visibles en la pantalla. Por ello, la decisión de no mirar los mensajes también es un dato que debe ser considerado en este contexto.

En relación a la comparación, existen diferencias estadísticamente significativas entre tiempo y número promedio de fijaciones entre ADV y ORD, favoreciendo a ORD (ver tablas 2 y 3). La razón F en ambas comparaciones es alta, con lo cual el valor p es menor. Al respecto, cabe mencionar que la denominación E-11 al final del valor significa que se encuentra antecedido por once ceros, es decir, el valor p del contraste de tiempo promedio de fijaciones entre ADV y ORD corresponde a 0.00000000001659714 y a 0.0000000000344203 en el caso de número promedio de fijaciones entre ADV y ORD. Ello significa que las diferencias son sustancialmente significativas incluso bajo  $\alpha = 0.01$ . El valor Eta cuadrado es bastante alto, lo que indica que existe un alto tamaño del efecto. Es decir, desde ya es posible afirmar que los mensajes ORD podrían ser cruciales en la ‘jugabilidad’, razón por la cual se atenderían en mayor medida.

Tabla 2. ANOVA mixto para tiempo promedio de fijaciones.

| Efecto                       | Razón F  | Valor p     | Eta cuadrado |
|------------------------------|----------|-------------|--------------|
| Tiempo de fijaciones ADV-ORD | 116,9714 | 1,65937E-11 | 0,5923333    |

Tabla 3. ANOVA mixto para número promedio de fijaciones

| Efecto                       | Razón F  | Valor p     | Eta cuadrado |
|------------------------------|----------|-------------|--------------|
| Número de fijaciones ADV-ORD | 109,6673 | 3,44203E-11 | 0,5643379    |

#### 4.3. Correlación entre atención y desempeño

En este análisis se esperaba que a mayor número y tiempo promedio de fijaciones, menor número de muertes (mayor desempeño). El total y promedio de muertes se muestra en la Tabla 4. La relación entre muertes y número y tiempo promedio de fijaciones puede hacerse de modo simple mediante el coeficiente de correlación de Pearson. La matriz de correlaciones se dispone en la Tabla 5.

Tabla 4. Total y promedio de muertes en todos los jugadores.

|         | n  | Total de muertes | Media | D. E. | Mínimo | Máximo |
|---------|----|------------------|-------|-------|--------|--------|
| Muertes | 29 | 54               | 1,86  | 1,46  | 0      | 5      |

Tabla 5. Coeficientes de correlación entre muertes y tiempo y número de fijaciones.

|                     | Muertes | T de fijaciones ADV | T de fijaciones ORD | N de fijaciones ADV | N de fijaciones ORD |
|---------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Muertes             | 1,00    | 0,15                | 0,04                | 0,11                | 0,01                |
| T de fijaciones ADV |         | 1,00                | 0,32                | 0,95                | 0,31                |
| T de fijaciones ORD |         |                     | 1,00                | 0,28                | 0,94                |
| N de fijaciones ADV |         |                     |                     | 1,00                | 0,35                |
| N de fijaciones ORD |         |                     |                     |                     | 1,00                |

No se observan correlaciones de importancia con ninguna de las variables; en otras palabras, estos resultados no dan cuenta de una correlación entre el tiempo y número promedio de fijaciones con el número de muertes.

## 5. Discusión

A modo de síntesis, los resultados de la investigación indican que (1) los jugadores de desempeño medio o ‘normal’ prestan de mediana a mayor atención a los mensajes ADV y ORD, (2) existen diferencias estadísticamente significativas a favor de las ‘órdenes’ en cuanto a tiempo y número promedio de fijaciones, y (3) no se obtienen correlaciones de importancia entre atención a los mensajes (tiempo y número promedio de fijaciones en ADV y ORD) y desempeño (número de muertes). En esta sección se intenta dilucidar las razones de estos resultados.

En el primer caso, es posible que la experticia de los jugadores de desempeño medio o ‘normal’ influya en el grado de atención a los elementos ajenos a la acción del

videojuego y, a su vez, dicha atención caracterice su comportamiento. La atención a los mensajes es un aspecto importante de la 'jugabilidad' de los jugadores en este contexto específico. En todo videojuego existen metas u objetivos que deben cumplirse para completarlo (Prensky, 2001); de lo contrario, la progresión se estanca y no es posible continuar. Por ello, el mediano a mayor grado de atención al sistema verbal podría significar que estos jugadores deben atenderlo en mayor medida para progresar en el videojuego. Los jugadores deben dividir su atención (Ayres y Sweller, 2005) para atender a todos los elementos en pantalla de manera consciente según sus requerimientos. Debido a que los mensajes ordenan y advierten sobre eventos en el videojuego, los jugadores pueden leerlos para mantenerse informados y cometer menos errores, probablemente porque sus procesos atencionales y habilidades sensoriomotrices no están tan automatizadas como para proseguir sin atenderlos. En otras palabras, requieren estas pistas para completar el videojuego y, por ello, las atienden.

En cuanto al segundo punto, con el fin de explicar por qué las órdenes fueron mayormente atendidas es necesario volver a las definiciones de los dos tipos de mensajes. Las 'advertencias' fueron anteriormente definidas como mensajes que alertan sobre eventos que acaban de ocurrir o que están próximos a ocurrir, es decir, son informativos respecto al contexto del videojuego aunque no determinante para la progresión. Por otro lado, las 'órdenes' son cruciales para la progresión del videojuego y no seguirlas conlleva a un estancamiento en la secuencia programada y en el desempeño del jugador. De acuerdo a Grimshaw y otros (2011), los jugadores deben filtrar los estímulos atendidos para evitar una sobrecarga cognitiva, para lo cual se deben automatizar o controlar ciertas acciones y dirigir su atención a eventos cruciales. En este sentido, puede que los jugadores continúen la lectura de las 'órdenes' debido a su propósito comunicativo de entregar información crucial para continuar con la progresión del videojuego. Es decir, los jugadores atienden los mensajes, pero abandonan la lectura cuando verifican que la información entregada no es crucial para dicha progresión. Esta situación podría verse reforzada por el nivel de desempeño medio de los jugadores.

Por último, la nula correlación entre desempeño y atención a los mensajes puede deberse a las características del género Disparos en Primera Persona y a la desactivación del sonido. Este género de videojuegos, del cual Call of Duty Modern Warfare 2

(Infinity Ward, 2009) forma parte, se caracteriza por concentrar la atención en el centro de la pantalla (Kenny y otros, 2005; El-Nasr y Yan, 2006; Kearney y Pivec, 2007). La concentración de la atención en el centro de la pantalla se debe al diseño de este género, en el cual el arma u objeto empuñado cobra mayor relevancia (Galloway, 2006) y su manipulación requiere del empleo de ciertas habilidades sensoriomotrices (Arsenault, 2014), especialmente para reaccionar rápidamente ante la aparición de enemigos y obstáculos (Whalen, 2004). Por ello, otros elementos ajenos a la acción en este tipo de videojuegos podrían recibir, comparativamente, menor atención (Kenny y otros, 2005).

Así, pareciera ser que, independiente del grado de atención al sistema verbal, lo que adquiere mayor peso en el desempeño es la respuesta ante los estímulos visuales del sistema gráfico, incluso cuando un sistema verbal, en este caso las ‘órdenes’, tiene una mayor influencia sobre la ‘jugabilidad’ y es más atendido. Sin embargo, aún con estos resultados, no es factible generalizar sobre la importancia del sistema verbal, sobre todo en consideración de la desactivación del sonido durante la ‘jugabilidad’. En este sentido, es necesario recurrir al principio o efecto de la ‘atención dividida’ (*Split Attention Effect*), definido como la división de la atención al intentar integrar información que se encuentra física o temporalmente separada y que es fundamental para la comprensión del material multimedial (Ayres y Sweller, 2005). Este principio o efecto se explica desde la teoría de la carga cognitiva y supone un incremento de dicha carga al intentar integrar información de diversas fuentes, lo cual puede afectar negativamente la comprensión del sujeto (Ayres y Sweller, 2005). Sin el diálogo hablado, los jugadores deben dividir su atención hacia dos estímulos visuales, sistema verbal y sistema gráfico, y seleccionar el más apropiado para su supervivencia. En este estudio, los hallazgos sugieren que se prefieren los estímulos visuales relativos a la acción en el centro de la pantalla, puesto que cuando se intenta comprender la información contenida en dos sistemas que se perciben por una misma entrada, los sujetos no son capaces de mantener su atención a todos los estímulos, prefiriendo uno por sobre otro.

De acuerdo a Low y Sweller (2005), la limitación anterior puede solucionarse mediante la expansión de la capacidad memoria de trabajo presentando al mismo tiempo la información de manera visual y auditiva. Low y Sweller (2005) han denominado ‘efecto de la modalidad’ (*Modality Effect*) a la contigüidad de dos estímulos de diversa naturaleza que se potencian entre ambos, y podría ayudar a incrementar el aprendizaje, desde una perspectiva instruccional. En

esta línea, Low y Sweller (2005) sostienen que la presentación dual de la información mejora la integración en comparación con la presentación exclusivamente visual y separada, como sucede con la ‘atención dividida’. En este último caso, el desempeño de los jugadores podría haberse visto afectado por la ausencia de sonido, pues escuchar los mensajes les podría haber ahorrado recursos para concentrarse en la acción del juego al tiempo que escuchan información relevante a la acción. Incluso podría pensarse que la desactivación del sonido podría ejercer un efecto negativo en el desempeño de este grupo de jugadores en este videojuego en particular, pues un único canal de entrada de información satura la capacidad de la memoria de trabajo. Esto podría revertirse con la activación del sonido, como lo han demostrado algunas investigaciones en las cuales la integración de la información de manera visual y sonora ha conllevado a mejores aprendizajes (Mousavi y otros, 1995; Leahy y otros, 2003).

## 6. Conclusiones

Como se ha planteado a partir de la revisión bibliográfica, el macrogénero Videojuego está compuesto por tres componentes principales interactuantes: el computacional, el de actividad de juego y el multimodal o multisemiótico. Todos sus subcomponentes o propiedades nucleares caracterizan este macrogénero y también interactúan entre ellos. De particular relevancia para este estudio es el componente multisemiótico, a partir del cual se comprende y se atiende a los diversos elementos que forman parte de la experiencia de juego. Dichos elementos también son de naturaleza multisemiótica y requieren de la atención de los jugadores. Más específicamente, son sistemas semióticos gráficos y verbales, que se ponen en juego como apoyo a la progresión del videojuego y que se comprenden por canales visuales y verbales (Schnotz, 2005). Desde un punto de vista lingüístico, el sistema verbal es particularmente interesante, ya que supone modos de comprensión que aún son desconocidos en el ámbito de los videojuegos. Por ello, se decidió estudiar dicho sistema en dos de sus manifestaciones, ‘órdenes’ y ‘advertencias’, bajo el supuesto de que la atención sobre ambos sistemas conllevarían a mejores desempeños de los jugadores.

Para estudiar dicho fenómeno y comprobar los supuestos elaborados, se procedió a utilizar la técnica *eye tracking*, que ha resultado efectiva en entornos de videojuegos con especial énfasis a la atención de los jugadores (El-Nasr y Yan, 2006). La medición de los movimientos oculares en esta investigación sugiere que los jugadores de desempeño medio o ‘normal’ prestan de mediana a alta atención al sistema verbal del videojuego,

particularmente a las ‘órdenes’, como se había planteado. Este tipo de mensaje parece tener una mayor influencia sobre la ‘jugabilidad’, razón por la cual fue mayormente observado. Sin embargo, de acuerdo a los datos estadísticos aportados, los grados de atención obtenidos no son conducentes a mejores desempeños de los jugadores.

Las razones que explican dichos comportamientos encuentran sus bases en la literatura sobre la ‘atención dividida’ (Ayres y Sweller, 2005). La atención, de carácter limitada (Schnotz, 2008), permite el procesamiento de la información de manera focalizada principalmente en aquellos elementos que son identificados como importantes, que en este caso incluye el sistema verbal. Dicha limitación se ve incrementada cuando los estímulos son percibidos a través del mismo canal (visual o verbal). Esto puede llegar a ser similar a cuando una persona debe discernir entre cinco personas que le están hablando al mismo tiempo. Durante la comprensión de un texto multisemiótico dinámico es imposible prestar atención a todo lo que se mueve. Por ello, se debe dividir la atención y encaminarla hacia aquello que es considerado relevante. En cuanto al sistema verbal, si bien comunica y ayuda a los jugadores a completar los objetivos del videojuego, de acuerdo a los resultados aquí reportados, resulta de menor relevancia para el desempeño, al menos en el videojuego utilizado y con el sonido desactivado.

No obstante lo anterior, esta investigación solo da cuenta de una modalidad del sistema verbal: la visual. Al respecto, no es posible generalizar, pues aún queda pendiente conocer el comportamiento en la modalidad auditiva. En este sentido, algunas preguntas para futuras investigaciones son: ¿de qué manera podría afectar la ‘jugabilidad’ activar el sonido del videojuego? ¿mirarían los jugadores las palabras al tener la posibilidad de recurrir instrucciones orales? ¿mejora el desempeño de los jugadores al tener activado el sonido? ¿qué aspectos del contenido lingüístico de las ‘órdenes’ podrían influir en la mayor atención hacia este tipo de mensajes?

#### Agradecimientos

Este artículo se enmarca en el Proyecto FONDECYT 1130033, CONICYT Internacional 20150058 y FONDEQUIP 150119. Joaquín Moya es alumno becario CONICYT-PCHA/Magíster Nacional/2015-22150538.

Referencias bibliográficas

- Abad, F., Olea, J., Ponsoda, V. y García, C. (2010). *Medición en ciencias sociales y de la salud*. Madrid: Síntesis.
- Adams, E. (2013). *Fundamentals of Game Design*. Berkeley: New Riders.
- Almeida, S., Veloso, A., Roque, L., and Mealha, O. (2011). The eyes and games: A survey of visual attention and eye tracking input in video games. En Proceedings of the SBGames 2011—X Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment—Arts & Design Track, Salvador, Brazil, 7–9 November 2011. Disponible en línea en <http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/art/full/91963.pdf>.
- Apperley, T. (2006). Genre and game studies: Toward a critical approach to video game genres. *Simulation & Gaming*, 37(1), 6-23.
- Arsenault, D. (2009). Video game genre, evolution and innovation. *Eludamos. Journal for Computer Game Culture*, 3(2), 149-176.
- Arsenault, D. (2014). “Action”, in *The Routledge Companion to Video Game Studies*, eds. M. Wolf and B. Perron (Nueva York: Routledge), 223-231.
- Ayres, P. and Sweller, J. (2005). “The split-attention principle in multimedia learning”, in *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, ed. R. Mayer (Nueva York: Cambridge University Press), 135-146.
- Bhatia, V. (2014). *Worlds of Written Discourse: A Genre-based View*. Londres: Bloomsbury Academic.
- Calvi, M. (2010). Los géneros discursivos en la lengua del turismo: una propuesta de clasificación. *Ibérica: Revista de La Asociación Europea de Lenguas Para Fines Específicos (AELFE)*, 19, 9–32.
- Cardona-Rivera, R. and Young, R. (2014). *Games as conversation*. Tenth Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment Conference, Universidad de California, Santa Cruz.
- Clarke, R., Lee, J. and Clark, N. (2015). Why video game genres fail: A classificatory analysis. *Games & Culture*. Disponible en línea en [http://gamer.ischool.uw.edu/wp-content/uploads/2015/12/WhyGameGenresFail\\_rev\\_final\\_accpeted\\_20150526\\_preprint-for-GAMER-website.pdf](http://gamer.ischool.uw.edu/wp-content/uploads/2015/12/WhyGameGenresFail_rev_final_accpeted_20150526_preprint-for-GAMER-website.pdf).

- Clearwater, D. (2011). What defines video game genre? Thinking about genre study after the great divide. *Loading*, 5(8), 4-28.
- Cohen, R. (2014). *The Neuropsychology of Attention*. Nueva York: Springer.
- Egenfeldt-Nielsen, S., Smith, J. and Tosca, S. (2008). *Understanding Video Games. The Essential Introduction*. Nueva York: Routledge.
- El-Nasr, M. and Yan, S. (2006). Visual attention in 3D video games. En Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on advances in computer entertainment technology. Nueva York: ACM.
- Entertainment Software Association (2015). *Essential facts about the computer and videogame industry*. Disponible en línea en <http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2015/04/ESA-Essential-Facts-2015.pdf>.
- Ezpeleta, P. and Gamero, S. (2004). “Los géneros técnicos y la investigación basada en corpus: Proyecto GENTT”, in *Insights into Scientific and Technical Translation*, eds. R. Gaser, C. Guirado and J. Rey (Barcelona: PPU-Universitat Pompeu Fabra), 147-156.
- Fernández-Vara, C., Grigsby, N., Glinert, E., Tan, P., and Jenkins, H. (2009). “Between theory and practice: The GAMBIT experience”, in *The Video Game Theory Reader 2*, eds. B. Perron and M. Wolf (Nueva York: Routledge), 253-271.
- Galloway, A. (2006). *Gaming: Essays on Algorithmic Culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Granic, I., Lobel, A. and Engels, R. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66-78.
- Grimshaw, M., Charlton, J. and Jagger, R. (2011). First-person shooters: Immersion and attention. *Eludamos. Journal for Computer Game Culture*, 5(1), 29-44.
- Gutierrez, B., Kaatz, A., Chu, S., Ramirez, D., Samson-Samuel, C., and Carnes, M. (2014). “Fair play”: A videogame designed to address implicit race bias through active perspective taking. *Games for health journal*, 3(6), 371-378.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., and van de Weijer, J. (2015). *Eye Tracking: A Comprehensive Guide to Methods and Measures*. Oxford: Oxford University Press.
- Infinity Ward. (2009). *Call of Duty: Modern Warfare 2* [Videojuego]. Santa Monica: Activision.

- Just, M. and Carpenter, P. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, 8(4), 441–480.
- Just, M. and Carpenter, P. (1980). A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87(4), 329.
- Ke, F. (2009). “A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools”, in *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, ed. R. Ferdig (Hershey: IGI Global Publications), 1-32.
- Kearney, P. and Pivec, M (2007). Immersed and how? That is the question. Games in Action Conference, Gothenburg. Disponible en línea en [http://www.learnit.org.gu.se/digitalAssets/862/862904\\_ Kearney\\_pivec.pdf](http://www.learnit.org.gu.se/digitalAssets/862/862904_ Kearney_pivec.pdf).
- Kenny, A., Koesling, H., Delaney, D., McLoone, S., and Ward, T. (2005). A preliminary investigation into eye gaze data in a first person shooter game. 19th European Conference on Modelling and Simulation (ECMS, 2005), Riga Technical University.
- Kinzer, C., Turkay, S., Hoffman, D., Gunbas, N., Chantes, P., Chaiwinij, A., and Dvorkin, T. (2012). “Examining the effects of text and images on story comprehension: An eye-tracking study of reading in a video game and comic book”, in *61st Yearbook of the Literacy Research Association*, eds. P. Dunston, S. Fullerton, C. Bates, K. Headley and P. Stecker (Oak Creek: Literacy Research Association), 259-275.
- La Tercera (2014). Estudio revela que 7,7 millones chilenos juega algún tipo de videojuego. Disponible en línea en <http://www.latercera.com/noticia/tendencias/2014/07/659-588545-9-estudio-revela-que-77-millones-de-chilenos-juega-algun-tipo-de-videojuego.shtml>.
- Leahy, W., Chandler, P. and Sweller, J. (2003). When auditory presentations should and should not be a component of multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 17(4), 401-418.
- Low, R., and Sweller, J. (2005). “The modality principle in multimedia learning”, in *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, ed. R. Mayer (Nueva York: Cambridge University Press), 147-158.
- Manovich, L. (2009). “Appendix. New Media”, in *The Video Game Theory Reader 2*, eds. B. Perron and M. Wolf (Nueva York: Routledge), 370-372.

- Martin, J. and Rose, D. (2008). *Genre Relations: Mapping Culture*. Sheffield: Equinox.
- Martin, J. (2002). “A universe of meaning—How many practices?”, in *Genre in the Classroom: Multiple Perspectives*, ed. A. Johns (Mahwah: Erlbaum), 269-278.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is Broken*. Nueva York: The Penguin Press.
- Méndiz, A., Pindado J., Ruiz J. y Pulido J. (2004). Videojuegos y educación: Revisión crítica de la investigación realizada. En M. de Aguilera y A. Méndiz (coords.), *Videojuegos y educación* (pp. 43-85). Madrid: CNICE – Ministerio Educación y Ciencia.
- Mousavi, S., Low, R. and Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes. *Journal of Educational Psychology*, 87, 319–334.
- Parodi, G. y Julio, C. (2016). ¿Dónde se posan los ojos al leer textos multisemióticos disciplinares? Procesamiento de palabras y gráficos en un estudio experimental con eye tracker. *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 49(1), 149-183.
- Pereira, F. y Alonzo, T. (2015a). Analizando videojuegos: La estructura de estos discursos multimodales. XXI Congreso Internacional de la Sociedad Chilena de Lingüística, Universidad Católica de Temuco, Temuco.
- Pereira, F. y Alonzo, T. (2015b). La interacción de los recursos semióticos en los videojuegos. XXI Congreso Internacional de la Sociedad Chilena de Lingüística, Universidad Católica de Temuco, Temuco.
- Pew Research Center (2015). *Gaming and Gamers*. Disponible en línea en <http://www.pewinternet.org/2015/12/15/gaming-and-gamers/>.
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-based Learning*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Raczkowski, F. (2012). ““And what do you play?”: A few considerations concerning a genre theory of games’, in *Computer Games and New Media Cultures*, eds. J. Fromme and A. Unger (Nueva York: Springer), 61-74.
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P., Grau, V., Lagos, F., López, X., López, V., Rodríguez, P., and Salinas, M. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40(1), 71-94.
- Sadoski, M. and Paivio, A. (2001). *Imagery and Text: A Dual Coding Theory of Reading and Writing*. Mahwah: Erlbaum.

- Sánchez, J. (2010). *Jugabilidad. Caracterización de la experiencia del jugador en videojuegos*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, España.
- Sánchez, J. (2012). Development of navigation skills through audio haptic videogaming in learners who are blind. *Procedia Computer Science*, 14, 102-110.
- Schnotz, W. (2005). “An integrated model of text and picture comprehension”, in *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, ed. R. Mayer (Cambridge: Cambridge University Press), 49-69.
- Schnotz, W. (2008). “Why multimedia learning is not always helpful”, in *Understanding Multimedia Documents*, eds. J. Rouet, R. Lowe and W. Schnotz (Nueva York: Springer), 17-41.
- Soulban, L. and Orkin, H. (2009). “Writing for first-person shooters”, in *Writing for Video Game Genres: From FPS to RPG*, eds. W. Despain (Wellesley: A K Peters), 51-68.
- Styles, E. (2010). *Psicología de la atención*. Madrid: Editorial universitaria Ramón Areces.
- Whalen, Z. (2004). Game/genre: A critique of generic formulas in video games in the context of “the real”. *Works and Days*, 22(43/44), 289-303.
- Wolf, M. and Perron, B. (2003). *The Video Game Theory Reader*. Nueva York: Routledge.
- Wolf, M. and Perron, B. (2014). *The Routledge Companion to Video Game Studies*. Nueva York: Routledge.

Recibido: 13 de enero de 2017

Aceptado: 14 de febrero de 2017

Publicado: 28 de febrero de 2017

Actualizado: 27 de marzo de 2017