

Desafíos y tendencias en el diseño de videojuegos

H. Hernán Moraldo

hernan@moraldo.com.ar

Resumen: *En este artículo se exploran posibles tendencias en el diseño de videojuegos, a través de la exploración de los problemas y desafíos actuales cuya resolución se cree podría suceder pronto. Se exploran problemas relacionados con la relación entre juegos y comunicación, ciencia, educación y tecnología, entre otros.*

Palabras clave: *videojuegos, comunicación, tendencias, diseño, ludología*

Abstract: *We try to understand what the future of game design is, by exploring the current problems and challenges which could be solved soon. Some of the problems that are explored in this paper are the relation between games and communication, science, education and technology.*

Key words: *games, communication, problems, game design, ludology*

1. Introducción

Los videojuegos son un medio de existencia reciente y en constante evolución. En la medida en que la tecnología que soporta el medio avanza, los límites del espacio de diseño se extienden y es posible diseñar juegos que eran imposibles de implementar con anterioridad. Otros motivos que analizaremos luego producen el mismo fenómeno también.

Si se supone un marco de revoluciones para el diseño tal como el que Kuhn (1962) presenta para la ciencia, para que exista novedad sistemática en el diseño es necesario que primero exista una anomalía, un problema, que ayude a identificar la existencia de nuevas soluciones en el espacio de diseño que antes se pensaba imposibles (o que por razones técnicas, antes eran imposibles).

Por este motivo, con el objetivo de identificar posibles tendencias en el diseño de los videojuegos, en este artículo buscamos detectar algunos de los más importantes problemas detrás del diseño. Cada uno de estos problemas plantea una situación que en la actualidad no se sabe resolver, o al menos no por completo, y que de resolverse casi con certeza cambiaría el panorama de los videojuegos de una forma dramática.

2. Desafíos y tendencias

La siguiente lista de problemas relacionados con el diseño en juegos no pretende ser exhaustiva. Por otra parte, todos los problemas mencionados en esta sección, tienen las siguientes propiedades comunes: 1) afectan de forma directa al diseño de videojuegos, 2) puede argumentarse que existe una solución de algún tipo al problema, si no es que ya ha sido solucionado para algunos casos particulares de juegos, 3) la solución al problema produciría un cambio interesante en el diseño de los juegos.

Es importante aclarar también que para los efectos de este artículo, cuando se habla de diseño de juegos se hace referencia siempre a *game design*, es decir al proceso de definir las reglas y contenido del juego, no el diseño gráfico del mismo.

2.1. Uso de juegos en la comunicación

La relación con la comunicación no es un problema nuevo para los videojuegos. El origen del análisis del mensaje en los juegos se puede trazar al menos hasta la preocupación sobre la violencia en el contenido de juegos como *Pac-man* (1980) y *Space Invaders* (1978), también se lo puede relacionar con la creación de videojuegos con contenido publicitario, como por ejemplo *Zool* (1992).

Recientemente, el estudio teórico de los juegos, como por ejemplo desde la Ludología (Frasca, 1999, 2003; Salen y Zimmerman, 2004), ha brindado herramientas conceptuales de gran importancia para entender la forma en que los videojuegos funcionan como medio. Esto ha permitido explorar en mayor profundidad las posibilidades para la comunicación.

Si se modela un juego sencillamente como una narración en la que el jugador tiene la posibilidad de participar, las posibilidades de comunicación del juego quedan limitadas a ser las mismas que las de los demás medios narrativos. Modelados desde esta perspectiva, los juegos pueden comunicar con textos explícitos, como por ejemplo mensajes sonoros, carteles, pósters en el escenario; tal es el caso de los juegos de la serie FIFA, por ejemplo, que presentan mensajes publicitarios expuestos en forma explícita a los lados de los diferentes estadios. Otra posibilidad de comunicación de acuerdo a este modelo es a través de mensajes en la propia narración del juego; un juego basado en una novela o película típicamente comunica los mismos mensajes básicos que ésta, a través de su narrativa.

Desde un modelo ludologista, en cambio, el juego no es simplemente una narración interactiva, sino un conjunto de reglas con las que el jugador interactúa. El núcleo del juego son las reglas que determinan el funcionamiento del mismo y la narración es típicamente una capa de semántica, de importancia secundaria, que se le asigna a las reglas. Así, las mismas reglas que componen el juego *Pacman* pueden ser utilizadas para crear un juego de piratas, de ninjas o de robots, o de cualquier otra temática imaginable. Desde una visión ludologista, este cambio es puramente cosmético, puesto que las reglas básicas del juego no son afectadas.

La forma de comunicar en juegos desde este punto de vista es a través de las reglas del juego, y no de la narrativa. El mensaje en el juego queda implícito, por ejemplo, detrás de los incentivos para el jugador, o en la forma de especificar el funcionamiento mecánico de los diferentes componentes del juego. En el juego *The Sims*, se ha argumentado que los incentivos principalmente económicos de las reglas se pueden interpretar como una parodia del consumismo; en muchos juegos publicitarios se utilizan también reglas que transmiten un mensaje relativo a un comportamiento deseado (el personaje del juego gana o consigue una mayor puntuación cuando realiza una acción que el anunciante considera positiva; este mensaje, si bien implícito, tarde o temprano llega a ser percibido por el jugador).

Esta forma de comunicar no funciona en ninguno de los medios tradicionales, sólo en los juegos y en otros sistemas interactivos se puede hablar de comunicación a través de reglas. Por lo tanto, se trata de una forma de comunicar propia de este tipo de medio, que debe utilizarse si se quiere explotar el potencial expresivo de los juegos.

Esta forma de comunicación con videojuegos ha empezado a utilizarse en los últimos años, sobre todo para juegos de tipo publicitario, y también en casos de juegos políticos, sociales, o desarrollados desde el sector independiente o con intenciones artísticas. Se pueden mencionar especialmente casos como *Passage*, *September 12th*, o *Play Understanding Games*.

En la actualidad, con pocas excepciones, cuando se comunica a través de las reglas de los juegos, los mensajes resultan simples y breves. La próxima frontera en este sentido, y el problema a resolver, es lograr la comunicación de mensajes arbitrarios a través de los videojuegos, utilizando las técnicas basadas en reglas, y no meramente en narración.

No existe una limitación técnica que impida que se logre este objetivo: en principio cualquier estructura de tipo social, mecánica, literaria, podría representarse en una simulación o videojuego, para la manipulación por parte del jugador. Pero los

mensajes complejos derivan en estructuras complejas, que pueden ser por tanto difíciles de asimilar si no se hace un delicado trabajo de diseño para lograr que el aprendizaje del funcionamiento de las mismas (la decodificación del mensaje a través de la interacción) sea gradual y se logre sin que se pierda el interés del jugador.

La resolución del problema de la comunicación de mensajes más complejos a través de las reglas de los videojuegos puede conducir a juegos de contenido más sofisticado, más sutiles e interesantes en cuanto a diseño. Además, la superación de esta dificultad puede significar también un uso aún mayor de los videojuegos para la comunicación, en todas sus formas: publicidad, mensajes políticos, sociales, personales, e incluso educación.

2.2. Educación en juegos

Esta sección está conectada con la sección anterior, puesto que educar es en parte comunicar ideas. Por tanto la evolución de la comunicación en los juegos ha impactado en la educación con los mismos, y lo seguirá haciendo del mismo modo. Sin embargo es válido un tratamiento separado, ya que este problema es diferente al de la comunicación, y conduce a otras posibles tendencias.

Los videojuegos pueden ciertamente ser utilizados como herramientas para la educación; actualmente existe una industria específica del juego educativo, dedicada a producir *software* que permita aprender a través de experiencias lúdicas. Sin embargo, este tipo de *software* no es hasta la actualidad del todo satisfactorio: aún cuando se han hecho grandes progresos en la comprensión del medio para la comunicación (como se explicara en la sección anterior), en general los videojuegos educativos siguen utilizando un formato de comunicación a través de la narración y no de las reglas. Por ejemplo, es muy común encontrar un *software* orientado a enseñar matemáticas que no es más que un conjunto de pequeños juegos ya conocidos apenas adaptados en sus gráficos y sonidos para relacionarlos con el tema en cuestión. Esta práctica es por supuesto poco efectiva para la educación, aunque sin duda puede producir juegos atractivos.

La modificación de esta práctica puede ser un problema verdaderamente difícil de resolver. En principio, porque el *software* educativo puede requerir la comunicación de contenidos extensos, que puede ser muy difícil transmitir a través de sistemas de reglas.

En algunos casos, es posible sencillamente utilizar estos sistemas cuando no es necesaria la comunicación de contenidos extensos sino de comprensión altamente difícil. Un gran ejemplo de este tipo es el cubo de Rubik cuatridimensional (Magic Cube 4D). Éste presenta la posibilidad de interactuar con lo que sería el cubo de Rubik si éste existiera en un mundo cuatridimensional (dicho de forma más precisa, con la extrapolación del cubo de Rubik tridimensional a un mundo 4D de modo que conserve sus propiedades características, como por ejemplo sus simetrías). En la documentación del juego se cuenta como la interacción extendida con el mismo permite una cierta forma de visualización del mismo objeto cuatridimensional. Esto es por supuesto un logro muy impresionante: un videojuego que permite ejercitar la visualización de objetos matemáticos en cuatro dimensiones, algo para lo cual se

dictan típicamente cursos para quienes están interesados en este tipo de visualización para su aplicación en matemáticas o física (cfr.: Green, Hatch y Berkenbilt, 1994).

En otros casos, las reglas permiten asimilar contenidos de forma más eficaz con la aplicación del conocimiento del funcionamiento de nuestra memoria y formas de aprendizaje. Juegos de entrenamiento para la memoria y el aprendizaje se han vuelto muy populares en todo el mundo, como es el caso de *Brain Age*. El concepto de repetición espaciada de contenidos, utilizado para la memorización en *software* como *SuperMemo* y *Mnemosyne*, podría ser la base de nuevos juegos que permitan la adquisición de amplios contenidos en tiempos cortos.

Quizás la dificultad más importante para el desarrollo de videojuegos educativos de alta efectividad es que generalmente las profesiones relacionadas con el estudio de la educación y aprendizaje y las de desarrollo de videojuegos y *software*, suelen ser disjuntas; esto, sumado a los altos costos de desarrollo de videojuegos, suele convertirse en un importante desincentivo para la exploración de nuevas formas de *software* educativo. Sin embargo estos costos y dificultades han ido retrocediendo con el tiempo, y en ciertas áreas como computación, matemática y física se encuentra muchas veces la conexión entre el interés por la pedagogía y el desarrollo de juegos o simuladores que facilitan la solución de este problema para casos específicos.

La solución de este problema dependerá de que el desarrollo de videojuegos, que ha ido haciéndose gradualmente más accesible en los últimos años, siga avanzando en esa dirección, y que se siga explorando el espacio de diseño para la educación fuera de las soluciones triviales que ya son conocidas. El progreso en esta dirección puede producir avances importantes en la forma de aprender y de enseñar.

2.3. Conexión entre ciencia y juegos

Una primera conexión entre la ciencia y los juegos es sencillamente la comunicación de la ciencia a través de los juegos. Por ejemplo, la educación de temas científicos a través de los juegos, tema al que ya nos hemos referido previamente, o la divulgación de temas científicos.

En estos temas sin embargo, se ha avanzado suficiente. Se pueden encontrar casos como el juego de Rubik cuatridimensional, o juegos que ejemplifican el mundo de la física relativista (como *Relativistic Asteroids*), que permiten ejemplificar esto.

Una frontera más interesante para explorar en relación a este punto es la conexión entre los videojuegos y la investigación misma; convirtiendo así a los juegos en un laboratorio. Dos posibles orientaciones de esta idea son: estudiar los juegos en sí mismos (lo cual ya ha sucedido, de lo que da cuenta el interés por el estudio lúdico), y construir juegos con el objeto explícito de entender mejor nuestro mundo a partir de ellos. Para esta segunda posibilidad, el videojuego tiene la ventaja de ser un ambiente de simulación completamente reproducible, de información completa y almacenable. Esto lo convierte en el laboratorio ideal.

A partir de esta idea, los videojuegos se han utilizado en muchas ocasiones para estudiar el comportamiento y la psicología humana. En este caso, se trata sencillamente de utilizar el laboratorio, para estudiar la mente y comportamiento. También se han aplicado los videojuegos masivos al estudio de la economía, por

ejemplo para el estudio de la inflación y la moneda, e incluso de los modelos de enfermedad. Se han utilizado también otros tipos de juegos para explorar el desarrollo de problemas científicos de alta complejidad, como en el caso de FunSAT, para optimizar el diseño de chips, a través de la colaboración entre los jugadores.

En este caso, el desafío lo presenta la comunicación entre dos mundos muy diferentes, con intereses muy diferentes también, la ciencia y los videojuegos. De la intersección surgen intereses comunes sin embargo, por lo que podemos esperar que el juego diseñado explícitamente para fines científicos siga creciendo en el futuro.

2.4. Relación entre diseño de juegos y tecnologías avanzadas

Uno de los factores implicados en la evolución del diseño de juegos es el avance de la misma tecnología que da soporte a los videojuegos. Es posible ejemplificar esto de forma sencilla siguiendo la evolución del diseño junto con la evolución de los gráficos en los videojuegos: estos comenzaron siendo sumamente sencillos, basados en textos o en muy bajas resoluciones (o en gráficos vectoriales altamente limitados); evolucionaron con el tiempo hacia ser capaces de expresar formas y animaciones bidimensionales cada vez más complejas, hasta ser capaces de expresar también formas tridimensionales interesantes, así como de realizar una progresión en cuanto a la complejidad de estas formas.

Visto desde el diseño, esto puede entenderse como la liberación de las restricciones creativas: en un inicio todos los juegos debían ser limitados en su expresión al uso de cierto tipo de formas, luego al uso de formas más expresivas pero aún sencillas, luego de formas más complejas pero aún así bidimensionales, luego tridimensionales pero aún no realistas, luego capaces de expresar -casi- fotorrealismo.

Otras formas de avance tecnológico pueden impactar en la forma de liberación de restricciones en el diseño. Avances en la tecnología de sonido, al permitir una mayor libertad en la comunicación por el canal sonoro con el jugador. Avances en la inteligencia artificial (IA), es decir de la tecnología que simula comportamientos inteligentes en el juego, al permitir una mayor libertad en la creación de personajes autónomos en el videojuego. Esto se revela por ejemplo en el progreso desde juegos como *Pong*, con IA simple y pobre, a juegos como *Mario* o *Pacman*, de IA mucho más sofisticada, a juegos como *Black & White* o *The Sims*, donde la IA es el componente fundamental del videojuego. También sucede así con las tecnologías detrás de los motores de física, por ejemplo, que permiten el desarrollo de juegos que simulan mejor la interacción física entre los diferentes objetos del mundo real en los videojuegos.

En la actualidad sin embargo, la tecnología utilizada para el desarrollo de videojuegos, sobre todo en áreas como el desarrollo de sistemas específicos de inteligencia artificial, física o gráficos, ha llegado a costos tan elevados que su aplicación en los videojuegos ya no es homogénea, y de hecho se limita a los juegos de mayor difusión comercial, los cuales usualmente asumen un menor riesgo en su diseño.

Esta disociación entre tecnología y diseño produce una desaceleración de la innovación en el diseño. Aún cuando la tecnología avanza y produce un espacio de

diseño mayor para los videojuegos, este espacio permanece inexplorado debido a los elevados costos para la aplicación de esta tecnología en el desarrollo de juegos.

De todos modos, las tecnologías de software tienen una reducción gradual de coste, generalmente por la aparición de productos empaquetados de bajo coste o de *software* libre que permiten su uso por parte de equipos que no cuenten con el conocimiento específico para su implementación. Esto significa que poco a poco podríamos ir viendo estas nuevas tecnologías en los videojuegos, y su impacto en el diseño de los mismos.

En particular, podemos esperar que en cuanto las nuevas tecnologías de IA se hagan accesibles a una variedad más diversa de desarrolladores, se producirán grandes cambios en nuestra forma de interactuar con los personajes de los mundos del videojuego; si los mundos de los juegos se convierten en mucho más inteligentes de lo que son ahora, los patrones (implícitos, culturales) de diseño de los mismos tendrán que cambiar para poder adecuarse a ese cambio también.

2.5. Aplicación de las interfaces modernas a los juegos

Se puede decir que existe una interfaz tradicional para los videojuegos. Ésta consiste en una entrada, basada en un *joystick* o teclado o ratón, o una combinación de los mismos, y una salida consistente en una pantalla y una serie de parlantes de algún tipo. Este tipo de interfaz -con pequeñas variantes en cada caso- ha sido una constante en casi todos los tipos de juegos casi desde sus inicios hasta los últimos tiempos.

Cada forma de interfaz representa una forma de comunicarse entre el jugador y el juego, y cada forma de comunicarse plantea restricciones en cuanto a los juegos que se pueden diseñar y la forma en que se puede participar de los mismos. Se puede decir que después de varias décadas de utilizar los mismos tipos de interfaces, se ha avanzado mucho en la comprensión de las mismas, y que se han desarrollado varios patrones de diseño que permiten su uso para el diseño de los juegos.

Sin embargo, la tecnología de las interfaces ha seguido avanzando, sobre todo en los últimos pocos años, y el cambio en éstas plantea un fuerte desafío al diseño de juegos, si es que se quiere hacer juegos que exploten realmente su potencial.

Uno de los tipos de interfaces modernas, es la basada en visión artificial. Ésta, permite que el usuario sea visto por el juego, de modo que la entrada del juego puede ser básicamente cualquier cosa que el jugador haga que el juego pueda ver: movimientos de su cuerpo, de su rostro, de objetos a su alrededor. Un ejemplo antiguo de este tipo es el control *EyeToy*. Algunas de las interfaces llamadas táctiles basadas en mesas, son en realidad basadas en visión artificial, como por ejemplo la *Microsoft Surface*. Otras interfaces basadas en el uso de acelerómetros por ejemplo, como el control de Wii, permiten el mismo tipo de control basado en el movimiento corporal, aunque no basado en visión artificial (si bien el control de Wii utiliza un pequeño visor también).

Otro tipo de interfaz moderna es la basada en entradas de sonido. Ésta puede ser, por ejemplo, basada en el sonido de la voz, como por ejemplo en el caso del micrófono de *Rock Band* (este juego utiliza otras interfaces interesantes también), o en la

interpretación de lo que la misma voz dice (comandos de voz por ejemplo), también se han creado interfaces más simples de detección de gritos por ejemplo (juegos publicitarios de Sia Interactive por ejemplo).

Más interesantes también pueden ser las interfaces de realidad mixta o realidad aumentada, que permiten utilizar visión artificial para agregar información al mundo real, de modo que el jugador tenga la sensación de estar jugando en el mundo real, con personajes de videojuego que interactúan con objetos del mundo a su alrededor.

Existen otros tipos de interfaces, que resultan aún más sorprendentes, pareciendo provenir de mundos de ciencia ficción. Éstas son las interfaces táctiles (por ejemplo, *Dspace*), o las interfaces directas de cerebro, que aunque parezca increíble, existen en forma muy primitiva en la actualidad, utilizando información electroencefalográfica como input por ejemplo, como es el ejemplo del *MindFlex Game* de Mattel.

Dada la actual existencia de estas interfaces modernas, y la forma en que éstas se están volviendo cada vez más populares, es inevitable que los videojuegos del futuro próximo tendrán que hacer uso de las mismas. De hecho, cierto tipo de juegos ya hacen uso de estas interfaces de forma intensiva: algunas consolas, como la Wii, así como juegos que se utilizan dentro de locaciones específicas, como por ejemplo juegos desarrollados con fines publicitarios.

Dado lo que parece que será el desarrollo futuro de esta tecnología en relación a los juegos, el desafío que se plantea es cómo lograr que el diseño de los juegos futuros logre explotar esta tecnología del mismo modo que ya se explotan las interfaces clásicas. Parece que la tendencia marcará que los futuros videojuegos serán diferentes a los actuales, en términos de diseño, en la medida en que logren hacer uso de estas nuevas interfaces de modo de explotar las diferencias con las interfaces tradicionales.

2.6. Desarrollo de contenidos por parte de los usuarios

Este punto se debe a un requerimiento cada vez más común en todo tipo de *software*, que responde al interés de los usuarios de desarrollar sus propios contenidos. Esta tendencia conduce a *software* más personalizado, y en última instancia, a juegos más personalizados también.

El primer problema que se plantea es, sencillamente, cómo incorporar los contenidos generados por el usuario en el diseño de los juegos. Sin embargo, para ciertos tipos de juegos este problema ya ha sido resuelto, como para juegos deportivos donde el usuario puede editar el rostro del personaje que controla, o en juegos masivos multiusuario donde los usuarios crean objetos que luego son distribuidos a través de la economía del sistema.

Resulta más difícil resolver este problema para cierto tipo de contenidos, como es el caso de contenidos que modifican el comportamiento de objetos en el juego, o incluso las reglas del juego mismo. Se podría decir incluso que este tipo de modificación del juego en sí, y ya no de su contenido, es la frontera final de la personalización. Se ha explorado mucho esta frontera, con mundos como *Second Life*, y se seguirá explorando también en el futuro.

El desafío se encuentra en parte en la construcción de herramientas que permitan la edición de toda la variedad de contenidos de una forma sencilla para el usuario, en

segundo lugar en mantener la coherencia de las reglas del juego en la medida en que éstas pueden ser modificadas por los usuarios.

En la medida en que los juegos puedan permitir la modificación de su propio contenido y funcionamiento de una forma interesante, y que se explore el impacto de estas modificaciones en los aspectos de diseño del juego, se logrará expandir las fronteras del *game design*.

3. Conclusiones

En este artículo se han explorado una serie de desafíos que afectan el desarrollo del diseño de los videojuegos; estos desafíos tienen el potencial de convertirse en tendencias, en la medida en que se logre la resolución de los mismos no limitada a unos pocos videojuegos, sino generalizada. De lograrse esta resolución, el panorama del diseño de los videojuegos podría convertirse en uno muy diferente al actual en los próximos años.

El diseñador interesado puede sin embargo adelantarse a este futuro. La comunicación de mensajes más complejos, el desarrollo de mejores juegos educativos y de juegos científicos pueden iniciarse de inmediato. Por otra parte, la exploración de diseños que hagan uso de tecnologías avanzadas y la aplicación de interfaces modernas sólo requieren de un equipo de trabajo que tenga la capacidad de trabajar con esas tecnologías, y el interés de explorar diseños alternativos basados en las mismas. Finalmente, el diseño de juegos que hagan uso de contenidos desarrollados por los usuarios tampoco tiene ninguna dependencia externa que impida su exploración por parte del diseñador interesado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, Ernest y ROLLINGS, Andrew (2003): "Andrew Rollings and Ernest Adams on game design". Berkeley, New Riders.
- FRASCA, Gonzalo (1999): "Ludology meets narratology: similitude and differences between (video)games and narrative". Disponible en Internet: <http://www.ludology.org/articles/ludology.htm>
- FRASCA, Gonzalo (2003): "Simulation versus narrative: introduction to ludology", en Wolf, M. J. P. y Perron, B. (eds.): *Videogame Theory Reader*. Londres, Routledge.
- FRASCA, Gonzalo (2001): "Simulation 101: simulation versus representation". Disponible en Internet (10.01.2010): <http://www.ludology.org/articles/sim1/simulation101.html>.
- GREEN, Melinda; HATCH, Don, y BERKENBILT, Jay (1994): "Magic Cube 4D Frequently Asked Questions". Disponible en Internet (10.01.2010): <http://www.superliminal.com/cube/faq.html> o http://www.gnu-darwin.org/www001/src/ports/games/magiccube4d/work/magiccube4d-src-2_2/Intro.txt

KUHN, Thomas (1962): "La estructura de las revoluciones científicas", traducción de Agustín Contin. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

LOFGREN, Eric y FEFFERMAN, Nina (2007): "The untapped potential of virtual game worlds to shed light on real world epidemics", en *Lancet Infectious Diseases*; 2007; 7, pp. 625-629.

MORALDO, Hernán (2005): "Los videojuegos como un nuevo formato para la comunicación", en Portal Educ.ar. Disponible en Internet (10.01.2010): <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/nuevos-alfabetismos/los-videojuegos-como-un-nuevo-formato-para-la-comunicacion.php>

SALEN, Katie y ZIMMERMAN, Eric (2004): *Rules of play: game design fundamentals*. Cambridge, MIT Press.

VIDEOJUEGOS CITADOS

Atari (1972): *Pong*. Atari

Frasca, G. (2003): *September 12th*. Newsgaming

Gremlin (1992): *Zool*. Gremlin

Harmonix (2007): *Rock Band*. Electronic Arts / MTV

Linden Research (2003): *Second Life*. Linden Research

Lionhead Studios (2001): *Black & White*. Electronic Arts

Mattel (2009): *Mindflex*. Mattel

Maxis (2000): *The Sims*. Electronic Arts

Namco (1980): *Pac-Man*. Namco

Nintendo (1990): *Super Mario World*. Nintendo

Nintendo (2005): *Brain Age*. Nintendo

Pixelate Environment (2007). *Play Understanding Games*. Pixelate Environment. *On-line*: <http://pixelate.de/games/understanding-games>

Reference Games (2008). *Relativistic Asteroids*. Reference Games. *On-line*: <http://www.referencegames.com/classic.html>

Rohrer, J. (2007): *Passage*

Superliminal Software (1994): *Magic Cube 4D*. Superliminal Software. *On-line*: <http://www.superliminal.com/cube/cube.htm>

Taito (1978): *Space Invaders*. Midway