



LOS VIDEO-JUEGOS PARA EL APRENDIZAJE DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Andrés Calderón Matta, Andrés López Astudillo

Universidad Icesi
Cali, Colombia

Resumen

El videojuego ha seguido un desarrollo marcado, de ser un artefacto que ofrece materialidad a un mecanismo de reglas, a constituirse en una tecnología atravesada por afectos y emociones. Un desarrollo ulterior integro a los juegos comerciales metodologías que buscaban orientar su práctica a la construcción de conocimiento, en un entorno de exploración auto motivado en términos del usuario, y que podía ofrecer una retroalimentación rápida en torno al proceso de aprendizaje. En el departamento de Ingeniería industrial de la Universidad Icesi, en el plan de estudios de Ingeniería Industrial, en el transcurso de los últimos 10 años, adjuntos al contenido teórico de la asignatura Pensamiento Sistémico, una serie de videojuegos adscritos al género estrategia histórica en tiempo real. Estos juegos han sido, puntualmente, Rise of the Nations, Gold Edition; Age of Empires 3, y, desde el año 2016, Offworld trading company. A continuación, se reseña el uso de dos de ellos en el contexto de clase.

Palabras clave: pensamiento sistémico; videojuegos; metodología activa

Abstract

In the industrial engineering department of the Icesi University, in the Industrial Engineering curriculum, during the last 10 years, attached to the theoretical content of the subject Systemic Thought, a series of video games attached to the genre historical strategy in time real. These games have been, in time, Rise of the Nations, Gold Edition; Age of Empires 3, and, since 2016, Offworld trading company. The use of two of them in the class context is outlined below.

Keywords: *systemic thinking; video games; active methodology*

I. Introducción

El videojuego ha seguido un desarrollo marcado, de ser un artefacto que ofrece materialidad a un mecanismo de reglas, a constituirse en una tecnología atravesada por afectos y emociones (Álvarez, 2013; Behrenshausen, 2007; Cremin, 2016; Fontana, 1992; Giddings, 2009; Kemp, 2016; Morgan, 2017; Nirenberg, 2016; Vovelle, 2000) y, de la mano de una globalización de contenido simbólico expansiva, ha terminado deviniendo en un poderoso dispositivo cultural, definitorio del ser en la modernidad tardía. Ser y operar en sociedad devino, tanto en el mundo occidental como en el oriental, en una forma de juego. La imagen del videojuego como estrategia histórica en tiempo real, siguiendo esta argumentación, sería una sucesión de estratos tenuemente conectados en que hay producción porque hay uso de materias primas, a diferencia de experiencias de historia global como Mapas del tiempo (Christian, 2005), que se enfatizan en la distribución de los productos; pero que es una producción hiperreal por la ausencia de explotación y de conflictos, matizados por la presencia de la competencia. Es narrativo porque supone la interacción de unos hombres con otros, atribuyéndoles una mentalidad común, la civilización, y como narrativo ofrece la oportunidad de ser observado como texto, pero, en la ausencia del conflicto, o en la falta de evidencia de lo consensado, sacrifica lo histórico, en consecuencia, lo humano.

Los eventos o secuencias de conexión entre jugadores, mecanismos, acción, y retroalimentación se relacionan estrechamente con la opción, para el jugador-estudiante, de desarrollar el juego sistémicamente (Giddings, 2009), esto es, de separarse de una ruta inmediata a la inmersión para reforzar determinados procesos mediante la aplicación de una herramienta conceptual. En este marco se sitúan las prácticas relacionadas con la didáctica del Pensamiento Sistémico, en el plan de estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi (www.icesi.edu.co).

II. Implementación de los video juegos:

En el departamento de Ingeniería industrial de la Universidad Icesi se están implementando, en el transcurso de los últimos 10 años, adjuntos al contenido teórico de la asignatura Pensamiento Sistémico, relacionada con el perfil del egresado, una serie de videojuegos adscritos al género estrategia histórica en tiempo real. Estos juegos han sido, puntualmente, Rise of the Nations, Gold Edition; Age of Empires 3, y, desde el año 2016, Offworld trading company. A continuación, se presentan las experiencias que se han desarrollado en torno a cada video-juego implementado.

a. Rise of Nations gold edition

Rise of Nations es un videojuego que se encuentra dentro de la estrategia en tiempo real desarrollado por la empresa Big Huge Games y entregado al mercado en el año 2003. Rise of the Nations es un juego de construcción de naciones, entendiendo en este caso como una nación a un conjunto de ciudades, donde el rango de

bonificaciones económicas depende del número de infraestructuras adjuntas a cada centro urbano. Estas pueden ser: granero, aserradero, fundición, refinería, universidad, mercado y templo. Cada una de estas infraestructuras tiene un costo, que el jugador debe deducir del inventario, en términos de madera, metal y riqueza. El jugador-estudiante despliega en el mapa del video-juego, aldeanos en un centro urbano o en varios y distribuye los aldeanos en actividades productivas que tienen como propósito recolectar un inventario de alimento, madera, oro, conocimiento, y en las últimas etapas del desarrollo, petróleo; la forma de recolectar los inventarios varía de una civilización a otra en términos del alimento, pero es estable, en términos de la infraestructura requerida, para la recolección de la madera, la riqueza, el conocimiento, el hierro y el petróleo. Una forma muy productiva de utilizar el juego Rise of Nations en la materia pensamiento sistémico remite al desarrollo, por parte del estudiante-jugador, de actividades específicas, con violencia o sin violencia. Con violencia permite desarrollar talleres con herramientas sistémicas situacionales y el uso de herramientas funcionales.

b. Age of Empires III

Age of Empires es un video-juego que se encuentra en el rango de videojuegos de estrategia en tiempo real desarrollado por Ensemble Studios, también por Skybox Labs, y entregado al mercado en 1997. Age of empires III representa la expansión de la Europa Atlántica, con motivo del descubrimiento de América. A partir de un edificio denominado centro urbano en el mapa que presenta el video-juego, se generan aldeanos que tienden a dos procesos, uno de consolidación, que involucra recoger alimentos, posteriormente madera; y uno de especialización, que involucra la recolección de oro para generar las unidades más duraderas en términos de ataque y resistencia. La civilización adquiere su identidad generalmente a partir de un atributo económico único, y de un atributo militar, manifiesto en la unidad única, un soldado con bonificaciones que no se desprenden directamente de una inversión de recursos por parte del jugador, más allá del recurso población y tiempo.

c. Offworld Trading Company

Offworld Trading Company es un videojuego que se encuentra en la categoría estrategia en tiempo real de ciencia ficción, ambientado en Marte, desarrollado por Mohawk Games y entregado al mercado en el año 2016. Este videojuego hace explícito el proceso de producción de materias primas, su desplazamiento a plantas de procesamiento, y el impacto de este proceso en las acciones de todos los jugadores, por medio de la figura del Mercado. La limitación más visible del videojuego remite a que los recursos, allí donde se localizan, son ilimitados. Los estudiantes abordan la práctica del juego desde la perspectiva de optimizar la funcionalidad de cada empresa en busca de alcanzar un objetivo. La experiencia, como se ha desarrollado en la Universidad Icesi, se centró inicialmente en un proceso de reconocimiento del videojuego por parte de los docentes y de los estudiantes, posteriormente se enfocó en la producción de los recursos considerando las acciones como evidencia de una gestión eficiente de las compañías.

En Offworld trading company el desarrollo del pensamiento sistémico es importante, iniciando por la identificación de los iconos asociados a las materias primas: hierro, carbono, silicio, aluminio, agua y energía, posteriormente se adquiere, de manera muy

progresiva, la comprensión de los recursos como productos de un procesamiento de dos o más materias primas particulares. Este conocimiento, en los primeros ejercicios con el juego, está asociado a la presencia de los recursos como estímulo icónico que genera una respuesta por parte del estudiante-jugador. Es decir, independientemente de los requerimientos para el crecimiento y posterior expansión de cada una de las empresas, el estudiante opta por ubicarse en el primer lugar en el que observa la presencia de un recurso que considera valioso, generalmente el hierro, pero con mayor frecuencia el agua.

III. Reflexión pedagógica del estudiante-jugador.

En los diferentes video-juegos, por su parte, se desarrollan varias etapas en el desempeño del estudiante-jugador: exploración de la interface; identificación de los recursos; gestión de los recursos; concentrada y posteriormente extendida; comprensión de las unidades mediante un proceso de ruptura; consolidación de despliegue de unidades mediante un proceso de conexión, que genera una identidad del jugador; desarrollo de la partida como evento, tal como lo conceptualiza Giddings (Giddings, 2009). Esta interrupción lleva al estudiante-jugador a preguntarse por las condiciones de crecimiento del inventario en la interface, la primera que la disposición de la pantalla lleva a explorar. La suma de: **jugadores, mecanismos, acciones, retroalimentación**, integran la unidad denominada *evento*. Cada una de estas unidades es susceptible de redefinirse brevemente:

El **jugador** es el estudiante haciendo su negociación con el mecanismo para obtener sus propios fines funcionales en relación a una situación del video- juego específico. La situación de video-juego ubica a unos estudiantes-jugadores en relación a otros en un plano horizontal, la partida, y en un plano vertical, la historia del comportamiento y de la funcionalidad de las acciones de cada estudiante-jugador para alcanzar un fin. Si a nivel horizontal se cuestiona la jerarquía vertical, es decir, si un estudiante-jugador supera su desempeño alcanzado en partidas anteriores, se presenta una nueva forma de proximidad, una específica que se hace visible en forma de distinción, de capital simbólico.

El **mecanismo** se relaciona estrechamente con la mutua declaración de capitales simbólicos que constituye temporalmente el círculo mágico, esto es, la excepcionalidad del video-juego como práctica. La literatura suele situar el mecanismo como el entorno de realidad del juego, es decir, lo que la programación del software permite o no hacer a un video-jugador para alcanzar un objetivo en la práctica de un video-juego. No obstante, el estudio de la práctica de los video-juegos han demostrado se despliegan en un entorno de realidad social que puede ser armónico o conflictivo, lo que en la literatura se denomina *mantener el juego real* (Leonard, 2006).

La **acción** manifiesta las secuencias concretas de actividad, funcionales, que para el estudiante-jugador han acarreado un menor número de rupturas, en correspondencia una mayor fluidez, en su declaración de habilidades y competencias manifiestas como capital simbólico. La acción es una sucesión de proximidades, donde cada proximidad

enmarca el límite en que el estudiante-jugador experimento previamente una ruptura, es decir, los momentos en los que la práctica del video-juego frente a determinado estudiante-jugador involucro dificultad, los momentos en que el jugador debió superar un obstáculo, y, usualmente, los momentos en que esta superación planteo revisar las acciones anteriores de manera crítica.

La etapa de **retroalimentación** remite, al nivel de la práctica, a la reflexión que lleva del nivel de la conexión, o acción declarada mediante la práctica que tiene la menor cantidad de rupturas posibles, es decir, la forma más fácil de ganar una partida, considerando que, disminuyendo las rupturas propias, los otros estudiantes-jugadores han ido disminuyendo a su vez la posibilidad de ver interrumpido su flujo, lo cual se manifiesta en que una mayor cantidad de estudiantes-jugadores contribuyen con conexiones al desarrollo de la partida. El efecto de una partida en que la mayoría de los estudiantes-jugadores tienen una conexión, o identidad de juego, una forma de actuar mediante la cual cada jugador puede ser reconocido, consiste en

Se entra al video-juego cuando se han superado la mayor cantidad de rupturas posibles, es decir, cuando, en términos de James Paul Gee (Gee, 2008), la comunicación con el personaje es más fluida; cuando la comunicación es más fluida, la ruptura, o superación del juego intermitente que tiene que detenerse a resolver problemas de manera constante, deviene en conexión, un nivel nuevo de cognición, donde el estímulo que genera respuesta por parte del estudiante jugador se encuentra menos relacionado con la interface que con la acción de los otros jugadores. Si el estudiante-jugador considera que la fantasía es placentera, o le genera una percepción de hedonismo positivo, desea ampliarla, o acortarla si percibe que le genera una sensación contraria. De la misma manera, el momento en que el avatar deja de representar lo que un individuo desea sentir en un entorno dado, que siempre es un entorno social y situado, el individuo agota su funcionalidad apelando a mantener la realidad como argumento, lo conocido.

La estrategia y la diversión son factores relevantes en el uso del juego, es decir, la funcionalidad de las acciones y la inmersión asociada a esta funcionalidad cuando se obtienen resultados positivos, es decir, cuando el estudiante-jugador gana la partida. El estudiante-jugador incrementa la asociación de la práctica del juego con el pensamiento sistémico en la medida en que entiende cómo funciona el mecanismo del juego, y en tanto tiene una mayor experiencia con el juego, que le permite descubrir contenidos adicionales a los estímulos sonoro visuales, lo que se ha denominado perspectiva ocularcentrista, propios de la atención visual, que en este caso pueden equipararse a una inmersión básica.

IV. Reflexión pedagógica del uso de video-juegos en la materia pensamiento sistémico.

La práctica de los estudiantes con los diferentes video-juegos es estructurada mediante una secuencia de talleres, siendo asignada a cada semana del semestre, 16 en total, un taller específico. En general los talleres se estructuran procurando, en el

desarrollo de su resolución por parte del estudiante, la adquisición del desarrollo de conexiones, entendiéndose por conexiones la capacidad del estudiante para percibir, en el transcurso de la partida, el entrelazamiento de procesos que, al principio del ejercicio, se le presentaban como independientes.

La experiencia didáctica ha permitido identificar que la modalidad de juego no violenta (en video-juegos como Rise o Age), es muy productiva para la adquisición de la conciencia de las conexiones por parte del estudiante, en tanto un juego centrado en la batalla deviene rápidamente, en tiempo real en el transcurso de 3 o 4 semanas, en procesos de atención visual, es decir, el estudiante alcanza rápidamente el estado de inmersión y las descripciones que conectan las practicas del juego con las herramientas sistémicas aplicadas para resolverlo se hacen más genéricas. El vigor de la experiencia, útil para establecer liderazgo, redes, formas alternativas de comunicación y percepción del otro, trabajo en equipo, se hacen entonces valores predominantes como producto de la práctica. Los módulos del curso se articulan en una serie amplia de talleres (semana 1 a 10) en los que el estudiante juega en talleres 1 Vs 1 con el docente, 1 Vs 1 con compañeros, 1 Vs 1 con líder que orienta las acciones, 2 Vs 2, 2 Vs 2 con líder, 3 Vs 3, 3 Vs 3 con líder, y genera de manera progresiva, aldeanos, avance de la civilización o edificios y tecnologías que el estudiante controla, edificios con tareas específicas, e inventarios de recursos. El primer parcial de juego serio se evalúa en esta modalidad.

El estudiante debe desarrollar una partida como mínimo en un espacio adjunto a la clase teórica (3 horas de teoría por 1 hora de practica), pero puede perfeccionar su comprensión del juego en espacios de tutoría distribuidos en la semana, el estudiante obtiene como nota semanal el mejor resultado que haya obtenido en el desarrollo de los talleres. En términos generales, los estudiantes asisten a tutoría en grupos, muy ocasionalmente a nivel individual. Estos grupos suelen ser de hombres o de mujeres, siendo más escasos los grupos mixtos.

La correspondencia con el desarrollo teórico de la materia pensamiento sistémico, el estudiante aprende una serie de herramientas que les permite el desarrollo de conexiones aplicando el principio motivacional invitando al estudiante salir de la zona de confort, considerada como la forma tradicional del uso del pensamiento para interpretar la realidad. Las herramientas enseñadas son: caverna de las ideas, profundidad de las ideas, mapas mentales sistémicos, zoom in y zoom out, CATWOE y arquetipos organizacionales. A medida que se avanza en el contenido teórico, el estudiante debe aplicar las herramientas en la interpretación y análisis de las partidas desarrolladas. Al finalizar el primer semestre 2017, los estudiantes evaluados (45 en total de 70), presentaron un alto resultado sobre el conocimiento de la herramienta, lo mismo que la aplicación de las mismas en el análisis de las partidas de videojuego.

En la semana 11 a la 16 del semestre el estudiante desarrolla talleres de precisión, donde debe controlar una serie de posiciones fijas antes que el competidor, en un mapa que involucra incertidumbre, en tanto se desconoce la ubicación de las posiciones fijas al iniciar el taller; y una secuencia de actividades que posibilitan desplazar la mano de obra a esas ubicaciones. Los arquetipos y la profundidad de las ideas (evaluación

vertical de problema, contexto, causa y resolución) se aplican ampliamente en este taller. El segundo parcial y el examen final se evalúan en este taller.

El uso de los videojuegos en la materia pensamiento sistémico, ha sido un medio ideal para desarrollar en los estudiantes habilidades de pensador sistémico, al exponer al estudiante a un medio virtual que integra múltiples elementos, capas y lenguajes, que en tiempo real le exige generar conexiones. Aplicar las herramientas aprendidas para el desarrollo del pensamiento sistémico en contextos de las partidas, por último, genera un ambiente pedagógico dinámico y abierto.

V. Futuras investigaciones

El desarrollo de los videojuegos, es una industria dinámica que año tras año presenta nuevas propuestas a los mercados, que, al ser incluidos como herramienta pedagógica, está garantizada su dinamismo.

VI. Referencias

- Álvarez, Víctor. Los vikingos, crónica de una aventura. Sílex, Madrid, 2013.
- Aries, Phillipe. Morir en occidente, Adriana Hidalgo Editora, Buenos Aires, 2007.
- Aries Philipe, Duby Georges, Historia de la vida privada, poder privado y poder público en la Europa Feudal, Tomo 2. Taurus, Madrid, 1991.
- Aries Philipe, Duby Georges, Historia de la vida privada, las diversidades culturales. Taurus, Madrid, 1991.
- Behrenshausen, Bryan G. Toward a (Kin) Aesthetic of Video Gaming: The case of Dance Dance revolution, Games and Culture, 2007, Vol. 2 (4), 335-354.
- Beckert, Sven. El imperio del algodón, una historia global. Critica, Bogotá, 2015.
- Christian, David. Mapas del tiempo: introducción a la gran historia. Critica, Barcelona, 2005.
- Conrad, Sebastián. Historia global. Una nueva visión para el mundo actual. Critica, Barcelona, 2017.
- Cremin, Colin. Molecular Mario: The becoming animal of Video Game compositions, Games and Culture, 2016, Vol 11 (4), 441-458.
- Davidson, Drew. Well played. Interpreting Prince of Persia: The sands of time, Games and Culture, Vol. 3, Issue 3-4, 2008. Pp. 356-386.
- Davis, Robert C; Lindsmith, Beth. Vidas del renacimiento, los personajes que iluminaron la edad moderna. Lunweg, Barcelona, 2011.
- Fontana, Josep. La historia después del fin de la historia. Reflexiones acerca de la situación actual de la ciencia histórica. Critica, Barcelona, 1992.
- Fontana, Josep. Por el bien del imperio, una historia del mundo desde 1945. Pasado y Presente, Barcelona, 2011.
- Fontana, Josep. El siglo de la revolución: una historia del mundo desde 1914. Critica, Bogotá, 2017.

- Frankopan, Peter. El corazón del mundo, una nueva historia universal. Critica, Bogotá, 2016.
- Gee, James Paul. Videogames and embodiment. Games and Culture, Vol. 3, Issue 3-4, 2008, pp. 253-263.
- Giddings, Seth. Events and Collutions, A glossary for the Micro ethnography of Video Game Play. Games and Culture, 2009, Vol. 4 (2), 144-157.
- Graham, Loren. El fantasma del ingeniero ejecutado, Porque fracaso la industrialización soviética. Critica, Barcelona, 2001.
- Hoffman, Philip T. ¿Porque Europa conquisto el mundo? Critica, Bogotá, 2016.
- Kemp, Barry. El antiguo Egipto, tres mil años de historia. Critica, Bogotá, 2016.
- Le Goff, Jacques, Coord. Hombres y mujeres de la edad media. Fondo de Cultura Económica, México, 2013.
- Leonard, David J. Not a hater, just keepin it real. The importance of Race and Gender based Game Studies. Games and Culture, Vol. 1, Issue 1, 2006; pp. 83-88.
- Morgan, Kenneth. Cuatro siglos de esclavitud trasatlántica. Critica, Bogotá, 2017.
- Morris, Ian. Porque manda occidente...por ahora. Madrid, Ático de los libros, 2014.
- Nirenberg, David. Religiones vecinas, cristianismo, Islam y Judaísmo en la Edad Media y en la actualidad. Critica, Bogotá, 2016.
- Piccolomini, Eneas Silvio. Descripción de Asia, Biblioteca de Colon, Alianza, Universidad de Sevilla, Madrid, 1992.
- Ponawsky, Ronald E. La guerra fría, Estados Unidos y la Unión Soviética, 1917 – 1991. Critica, Bogotá, 2011.
- Pontón, Gonzalo. La lucha por la desigualdad: una historia del mundo en el siglo XVIII. Pasado y Presente, Barcelona, 2015.
- Pseudo Calistenes. Vida y hazañas de Alejandro Magno, Gredos, Madrid, 2008.
- Quinto Curcio Rufo, Vida de Alejandro Magno, Sarpe, Madrid, 1983.
- Spier, Fred. El lugar del hombre en el cosmos, la gran historia y el futuro de la humanidad. Critica, Barcelona, 2011.
- Vovelle, Michel. Introducción a la revolución francesa, Critica, Barcelona, 2000.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)