



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN  
DE INGENIEROS EN LA  
ERA DIGITAL



# DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO A TRAVÉS DE VIDEOJUEGOS, USANDO MAPAS CARTOGRÁFICOS, CONTROL DE TIEMPO Y COMPETENCIAS DE LIDERAZGO

**Andrés López Astudillo. Andrés Calderón**

**Universidad Icesi  
Cali, Colombia**

## **Resumen**

Los videojuegos han sido usados en la enseñanza del pensamiento sistémico en la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Icesi, consolidándose como una herramienta eficaz, demostrándose a través de investigaciones, su efectividad para fortalecer el arte de conectar como competencia para ser desarrollada en el ingeniero industrial.

Se han desarrollado herramientas a través de los videojuegos que impulsan el pensamiento sistémico, como son: el desarrollo de mapas cartográficos de las partidas, que se relacionan con los mapas sistémicos y permiten desarrollar en los estudiantes una cartografía mental; el control del tiempo en la partida, que permite en los estudiantes determinar estrategias enfocadas y el uso de recursos con alta productividad, siendo tres principios de un ingeniero industrial; por último, el desarrollo de liderazgo a través de partidas en equipos orientadas por un coordinador que analiza las condiciones y define caminos a seguir.

**Palabras clave:** pensamiento sistémico; mapas cartográficos; gestión del tiempo; liderazgo

## **Abstract**

*Video games have been used in the teaching of systemic thinking in the career of Industrial Engineering at Icesi University, consolidating as an effective tool, demonstrated through research, its effectiveness in strengthening the art of connecting as a competence to be developed in industrial engineering.*

*Tools have been developed through video games that drive and systemic thinking, such as: the development of game cartographic maps, which are related to systemic maps and allow students to develop a mental cartography; the control of time in the game, which allows students to determine focused strategies and the use of resources with high productivity, being three principles of an industrial engineer; finally, the development of leadership through games in teams guided by a coordinator who analyzes the conditions and defines paths to follow.*

**Keywords:** *systemic thinking; cartographic maps; time management; leadership*

## **El videojuego como mapa**

El mapa es un dialogo de escalas que busca representar la finita, pero vastísima complejidad del entorno, reducirla a iconos, o referentes comunes susceptibles en mayor o menor grado de generalizarse y universalizarse, en el caso de los últimos hablamos, con mayor o menor éxito, según los casos, de arquetipos.

El mapa se utiliza para controlar esta complejidad explosiva, y poder establecer una relación organizada con ella. El origen de la voluntad de representar los elementos mediante mapas bebe en varios hitos, la existencia de metales pesados, la radiación que posibilita la deriva continental en la sima y por lo tanto, es una fuente permanente de cambio en el entorno; los factores meteorológicos que posibilitan y transforman continuamente los contextos en los que se desarrollan las actividades físico químicas, la plasticidad de la vida que percibe, y más importante aún, siente, en la totalidad de estos entornos, y un inquieto sistema nervioso, afín a un número importante de seres vivos, que les hace imperativo adaptarse, con la mejor obtención de información y energía disponible, para garantizar el potencial de preservar su complejidad, tanto en el presente como en el tiempo. Los mapas surgen como un proyecto eminentemente práctico para apropiarse las potencialidades del entorno, o para registrar las limitaciones del mismo.

El videojuego como texto, como conjunto de símbolos organizados por un mecanismo que opera como narrativa, símbolos que se exponen al usuario de manera progresiva, en una secuencia de procesos que han de abordarse, para conseguir resultados, por medio de acciones específicas del jugador.

Alcanzar un logro parte como mínimo de preservar un orden de los recursos, entendiendo el impacto de ese orden en el desarrollo y, sobre todo, en el resultado del juego; en un escenario más optimista, a su vez, alcanzar un logro pasa por aumentar los medios conocidos para alcanzar un objetivo, no por disminuirlos. En la medida en que para un jugador aumenta el desorden de los recursos, y de lo que el jugador puede hacer con los recursos, aparece lo que se denomina proximidad, es decir, la percepción que comparten los jugadores alrededor que el juego está próximo a terminar.

El mapa puede ser interpretado desde varios enfoques: desde la presencia de los recursos y su distribución: desde esta perspectiva el mapa tiene tres componentes: uno icónico, que no afecta el

desarrollo de la partida, sirve para profundizar la historia; para contextualizar; o para generar disfrute estético en el jugador.

El segundo enfoque, la espacialidad, la restricción física para desplazarse buscando los recursos o para entrar en contacto con otro jugador, sea el computador u otro ser humano. En ocasiones el componente icónico puede afectar la interpretación de la espacialidad, mediante errores en el juego, como unidades suspendidas en el aire, cuya presencia es muy ocasional.

El tercer enfoque, en estrecha interacción con la espacialidad, en tanto el espacio determina qué tipo de recursos pueden encontrarse, es la distribución de los materiales, que, almacenados previamente, pueden utilizarse con otros propósitos. En este marco, normalmente, alrededor del punto de partida del jugador se ubican los recursos más abundantes, pero no necesariamente los que son potencialmente más provechosos. Esta es una condición más excepcional en los juegos de estrategia, concebida para estimular en el jugador la exploración del mapa.

En los primeros juegos del género de estrategia era muy común que se utilizara una forma de distribución y uso. El jugador aparecía ubicado cerca de una cantidad abundante de recursos, normalmente de dos tipos, aunque solía haber una concentración mayor de recursos en el centro o en los extremos del mapa. Posteriormente se introdujo la opción que el jugador pudiera ubicarse en el lugar del mapa que el eligiera.

Siendo las condiciones universales, es decir, aplicándose a todos los jugadores, en términos de interacción con otros jugadores humanos esta era la modalidad más compleja, en tanto un jugador con mayor experiencia que otro podía elegir situarse junto al de menor habilidad, e intervenir el desarrollo del juego mucho más pronto, desplegando su experiencia en acciones, ordenes que les transmitía a los personajes que lo representan en el juego.

Este punto cobra un relieve especial al entender que, como organización de recursos que pueden gestionarse en un tiempo dado, en relación al lugar en el que el jugador empieza a controlar al personaje que le representa en la pantalla, esto es, a su zoom in, el mapa empieza a perfilarse como un solapamiento de tiempos posibles entre dos jugadores, bien un jugador humano y un personaje controlado por el ordenador, o bien como mínimo dos seres humanos, asociados a la administración de cada recurso. Cada acción va asociada con un tiempo.

## **El video juego como tiempo**

El videojuego dispone de dos planos de orientación: el primero, en el cual el jugador transfiere, mediante acciones con un dispositivo, y de manera más reciente por medio de sus propios órganos sensoriales, una instrucción, que podrá o no cumplirse según las características del personaje que representa al jugador en el mundo virtual, y según el entorno en el que este personaje se encuentre. Entender como transitar, el marco propio del Zoom Out, recordando la metáfora del camino previamente reseñada, no es igual a caminar adecuadamente. El jugador, en su accionar del Zoom in, entra al entorno virtual, interpreta cada uno de los símbolos construyendo una narrativa, y a

partir del valor y la posición de cada símbolo en la narrativa busca alcanzar un objetivo, esto es, organizar los símbolos para que cumplan con un propósito o logro.

Este marco es más sencillo en un primer nivel, en el que el jugador se está enfrentando a las tareas como las presenta un instrumento lógico, circular, el ordenador operando las posibilidades de la narrativa. El zoom in se manifiesta en la interface de la pantalla normalmente como objetivos compartidos, es decir, como una tarea que debe ser desarrollada tanto por el mecanismo del observador, como por el jugador, para poder contemplar el pleno despliegue del personaje que lo representa en el mundo virtual, en términos de número, de atributos, en cualquier caso, de características que se despliegan para alcanzar un objetivo en un tiempo dado.

El tiempo en el videojuego se establece como la relación entre modificación del entorno y presencia o ausencia del logro. Para explicar este punto vamos a pedir al lector que se imagine dos jugadores, cada uno en una pantalla. Uno de ellos puede ser el jugador ordenador, operado por el mecanismo del videojuego. El jugador, ordenador o humano, parte de unos recursos para alcanzar unos objetivos. En base a su experiencia, o a la narrativa en el caso del ordenador, el jugador perfila unas acciones que son una organización específica de esos recursos.

## **El video juego como desarrollo de liderazgo**

El ejercicio del mapa, desde la aparición del mundo como totalidad, supone la relación entre dos agentes, que solo de manera muy tardía tenderán a volverse uno; el yo que se ubica, y el otro en el que me ubico. En el marco del yo se ubican mis sentidos, mi percepción y mi experiencia; y en el otro se ubican una totalidad de seres, en los que me marco cuando me aproximó al lugar o a los procesos en los cuales se distribuyen; algunos afines a mí, y otros drásticamente diferentes, según perciban a su vez y me ofrezcan evidencias de cómo y que perciben.

En el mapa, las acciones del yo que organiza remiten al proceso de Zoom in, es decir, a todas las interacciones con el otro, o lo real, que constituyen la interacción y en el proceso me transforman; el proceso define y me define. De manera operativa, el Zoom in inicial es la disposición, la posibilidad de captar el entorno, o las características mediante las cuales el entorno se capta, y de convertirlo en símbolos, y, como producto de esta actividad, la posición del cartógrafo.

Por el contrario, el descubrimiento del yo dentro del entorno organizado por los símbolos, y en clave simbólica, remite al Zoom out. En el Zoom out, me encuentro de nuevo sumergido en la complejidad, en la relación con los múltiples elementos del paisaje, encuentro el reto de enunciar mi propia complejidad. En este momento el pensarme se vuelve el arte de conectar, en tanto, a partir de cada nuevo o renovado vínculo con el entorno, encuentro, descubro y siento nuevas definiciones de mí mismo. Con relación al videojuego estoy desarrollando liderazgo interno.

La conexión relevante, siempre buscada, que logre darles coherencia a todos los vínculos en una totalidad se escapa siempre, por esta razón lo sistémico es siempre el arte de pensar, de dar consistencia a las sensaciones y percepciones que emergen. Las conexiones son relevantes o no relevantes en la medida en que puedan dar un sentido a como la complejidad interactúa conmigo.

En la medida en que la complejidad me transforma, me transforma como información cuando interactúa conmigo, y transforma mi interpretación, los procesos de Zoom in y Zoom out se encuentran en diálogo permanente.

Si camino, camino en relación a unas condiciones, este es el marco del Zoom in; ahora bien, para caminar preciso de comprender el entorno en el que me desplazo, o como mínimo, precisamente, de poder desplazarme en él, este es el marco del Zoom Out. El camino es un enfrentar la incertidumbre, en tanto el tiempo presenta, a cada paso, la posibilidad de interacciones supuestas, pero no necesariamente previstas, este es uno de los sustratos más sólidos para una herramienta sistémica que suele integrar el Zoom in y el Zoom out, tales como han sido previamente esbozadas, se trata de la Caverna de las ideas.

En el corazón de la partida de juego, persiste la idea de la reacción ante la apariencia y de la incertidumbre, un rasgo que, pese a provenir de una reflexión tan avanzada en el tiempo como la de Platón en la caverna de las ideas, o a él atribuida, recoge adecuadamente el temor y posteriormente la reverencia que acompaña la presencia ante la oscuridad, los espacios reducidos, y el subsuelo; el otro suelo, el otro frente al cielo, el espacio que orienta, que otorga sentido, y que en esta época se considera inmutable, y el terreno bajo los pies, la incertidumbre cambiante, el espacio sublunar, donde pueden medirse los efectos en términos de ondas expansivas en los cuatro elementos que generan efectos, y en términos de los constituyentes últimos; donde el mayor refinamiento conceptual está en denominar el efecto racionalmente, haciendo un tránsito desde lo arquetípico universal, o desde lo mítico.

La caverna remite a un mundo que permanece, pero al mismo tiempo cambia. Un mundo en el que, de manera forzada, en tanto en la metáfora a Platón atribuida se está encadenado, forzado, y no se puede voltear la cabeza, debemos ver algo, interactuar con algo. Lo que vemos de fondo, el fuego, constituye la naturaleza, el efecto de poseer los sentidos en funcionamiento. El fuego es posible porque existe algo que podemos ver. Es decir, supone la integración entre el Zoom In, la micro gestión, y el Zoom out, el entorno en el que micro gestionamos lo que vemos y sentimos y que, a su vez, nos interviene y nos transforma; nuevamente me encuentro desarrollando liderazgo interno a través del videojuego.

Ahora bien, el fuego sin formas no nos da más información que la luz misma, que la capacidad de interpretar sin objeto. Las formas que son acarreadas fuera de la vista de los prisioneros nos remite a lo que quieren que veamos, es decir, a las intenciones como restricción de los fenómenos que circulan cerca de la fuente de luz. Cada elemento tiene sus características, siempre los objetos se refieren a la naturaleza, pero según las posibilidades de cada elemento se reflejan de una manera o de otra. Los objetos que desfilan en la luz son las posibilidades de cada elemento que se plantea como origen de la existencia.

Cuando uno de los prisioneros es liberado, puede ver los objetos que los hombres no prisioneros están moviendo frente al fuego, sabe que son reales, que son naturales, implícito a los hombres no prisioneros esta siempre operando la metáfora del mundo: hay en efecto, otros hombres, y un orden que puede forzar a unos hombres a ser encerrados y a otros a estar libres.

Los objetos se incorporan en el mensaje del mundo desmitificado, aunque en el fondo, no se pueda decir exactamente que son, más que formas parecidas a algo. El Zoom in y el Zoom out, en su interacción, refinan la idea del Zoom out como algo difícil de representar, en tanto permanece y al mismo tiempo cambia. En ese algo que permanece y cambia no solo debe haber la percepción necesaria, sino que esta percepción debe refinarse como reflexión sistemática, como conocimiento, para ser más productiva, este es el gran aporte de la Caverna de las ideas como complemento al Zoom In y al Zoom out.

La caverna de las ideas involucra otras dimensiones: interrogar de manera reflexiva cada elemento que se presenta para obtener una percepción enriquecida sobre el entorno. Desde esta perspectiva, la caverna se constituye en un diálogo entre las propias acciones y la experiencia de los otros, construyendo el contexto, delimitándolo y en la medida de lo posible resolviéndolo. La caverna, desde esta perspectiva, es un diálogo reflexivo con la forma en que se resuelve una percepción, o una situación problema.

Este diálogo en una partida de videojuego, puede ser colectivo o individual; colectivo, validando determinada forma de enfrentar una situación; o individual, refinando progresivamente las formas de abordar una situación, descartando las menos funcionales en relación a un fin, y consolidando una valoración que pueda ubicar cada secuencia de acciones en el momento en que sea más productiva. Este diálogo permanente permite el desarrollo del liderazgo integrando a todos los jugadores de una partida.

---

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

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)