

2009-12-01

Aproximaciones al marco teórico para el desarrollo de métodos en el diseño de juegos gerenciales

Jesús Antonio Avendaño
Seguros Bolívar S.A., javendano50@gmail.com

Juan Hernando Bravo Reyes
Universidad de La Salle, Bogotá, jbravo.uv@hotmail.com

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/gs>

Citación recomendada

Avendaño, Jesús Antonio and Bravo Reyes, Juan Hernando (2009) "Aproximaciones al marco teórico para el desarrollo de métodos en el diseño de juegos gerenciales," *Gestión y Sociedad*: No. 2 , Article 4.
Disponible en:

This Artículo de investigación is brought to you for free and open access by Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Gestión y Sociedad* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Aproximaciones al marco teórico para el desarrollo de métodos en el diseño de juegos gerenciales

Jesús Antonio Avendaño*
Juan Hernando Bravo Reyes**

Recibido: 7 de febrero de 2009 – **Aprobado:** 6 de agosto de 2009

El ámbito de los videojuegos se presenta como un nuevo espacio de construcción y desarrollo de la sensibilidad infantil, a veces más importante y decisivo que la escuela.
(Benfatto)

Resumen

Este artículo tiene como propósito abordar el marco teórico sobre los juegos gerenciales, como parte de la investigación *Desarrollo de métodos para el diseño de juegos gerenciales aplicados al servicio al cliente*. Este recorrido constituye una aproximación a la generación de herramientas virtuales que posibiliten la construcción de métodos en el desarrollo de juegos los cuales, de cierta manera, faciliten una apropiada toma de decisiones de manera anticipada con bajo riesgo.

* Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de La Salle. Asesor y Consultor Empresarial. Director de nóminas agentes. Director de agencia y Director de Cartera y programas especiales en Seguros Bolívar S.A. Correo electrónico: javendano50@gmail.com

** Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de La Salle. Autor de la investigación "La cultura del seguro en las empresas de familia pequeñas y medianas de la zona 12 Barrios Unidos de Bogotá D. C." Correo electrónico: jbravo.uv@hotmail.com

El componente lúdico favorece el desarrollo de las capacidades y el equilibrio personal; potencia actitudes y valores como el respeto por el derecho propio y de los demás; trabaja con reglas previamente acordadas; enseña a pactar y concertar; desarrolla la capacidad de concentración e imaginación; controla los impulsos y la curiosidad; produce estrategias para la resolución de conflictos, la cooperación, la generación de empatía y la participación en grupo.

Palabras clave

Juego empresarial, teoría de juegos, jugabilidad, historia de los juegos, diseño de juegos.

Abstract

This article approaches a theoretical framework on managerial games, included in the study *A Method Development to Design Managerial Games Applied to Client Service*. This route shows an approach to the generation of virtual tools that let a method construction for game development which anyway support in advance an appropriate decision-making but low-risk strategy. The playful element helping the skill development and personal balance; powering attitudes and values such as respect for themselves and towards others; working with previously determined rules; teaching to agree and arrange; developing concentration and imagination skills; controlling impulses and curiosity; making strategies for conflict resolution, cooperation, empathy generation, and group involvement.

Keywords

Business game, games theory, playableness, games history, games design.

Introducción

En la historia de la humanidad ha resultado evidente la importancia de la teoría de juegos, pues muchas veces en el mundo real los individuos se enfrentan a múltiples situaciones que en la práctica constituyen juegos. El juego se inicia

en la infancia como herramienta didáctica para formar la personalidad y aprender de manera experimental a relacionarse en sociedad, a resolver problemas y situaciones conflictivas. Incluso esta experiencia se produce también en el reino animal. Todos los pasatiempos de infantes y de adultos, actividades deportivas, juegos de mesa

y juegos de roles son modelos de instancias conflictivas y cooperativas en las que se reconocen situaciones de otros contextos, sociales, empresariales, organizacionales, etc.

En la teoría de juegos se examina el comportamiento estratégico de jugadores y su racionalidad para interactuar motivados por el afán de “ganar”, obtener “utilidades” maximizando su ganancia en situaciones en que unos jugadores saben que los otros participantes a su vez son racionales. Los juegos también presentan normas y reglas que delimitan las actuaciones y comportamientos de los jugadores al regular su accionar mediante sanciones o penalizaciones que, de hecho, aumentan el grado de emociones tanto en los participantes como en los espectadores. Las recompensas de los juegos normalmente representan la utilidad para los jugadores individuales.

Aunque tiene algunos puntos en común con la teoría de la decisión, la teoría de juegos estudia decisiones realizadas en entornos donde interaccionan mediante la elección de la conducta óptima cuando los costos y los beneficios de cada opción no están fijados de antemano, sino que dependen de las elecciones de otros individuos.

Historia de la teoría de juegos

Los estudios sobre la teoría de juegos se remontan a 1713 cuando, en una carta escrita por James Waldegrave, aparece una solución “mínima-máxima” de estrategia combinada, para una situación de juego de cartas entre dos personas, en juegos de suma cero, es decir, juegos en los que lo que gana un jugador lo pierde su rival. En 1838 se publicó un análisis teórico de la teoría de juegos mediante la publicación de *Researches into the Mathematical Principles*

of the Theory of Wealth, de Antoine Augustin Cournot. Zermelo en 1913 muestra que juegos como el ajedrez son resolubles. En 1928, John von Neumann publicó una serie de artículos que fueron ampliados en 1944 en su libro *The Theory of Games and Economic Behavior*, escrito junto con Oskar Morgenstern. En 1937, Neumann publica *A Model of General Economic Equilibrium*, en el cual relaciona el tipo de interés con el crecimiento económico, material que da partida a los desarrollos sobre el “crecimiento óptimo” llevado a cabo por Maurice Allais, Tjalling C. Koopmans y otros investigadores. En 1950 aparecieron las primeras discusiones del “dilema del prisionero”; Nash también definió el equilibrio que lleva su nombre, lo que permitió extender la teoría a juegos no cooperativos más generales que los de suma cero, tal como lo plantea R. Fischer en su “Curso de organización industrial”.

A lo largo de la historia pueden apreciarse los fundamentos teóricos para los simuladores, así como otras formas de aprendizaje interactivo con base en la experiencia, que habían existido desde Aristóteles junto con las prácticas de Sócrates. Estas bases fueron reformuladas y popularizadas en la obras de Dewey, Bruner, Flavell, Goodman, Holt, Mead, Postman y Weingartner y muchos otros autores. En 1967, John Harsanyi desarrolló los conceptos de información completa y de juegos bayesianos. Actualmente, parece ser que la teoría de los juegos es más relevante que el estudio de casos específicos, porque representa un enfoque único para el análisis de las decisiones comerciales en condiciones de intereses competitivos, conflictivos y de incertidumbre (Fischer, s.f.).

La importancia que ha cobrado la teoría de juegos le ha concedido dos premios Nobel de economía, así: en 1994, John C. Harsanyi,

John F. Nash y Reinhard Selten, por sus análisis pioneros del equilibrio en la teoría de los juegos no cooperativos, y en 2005, Robert J. Aumann y Thomas C. Schelling, por haber ampliado la comprensión del conflicto y la cooperación mediante el análisis de la teoría de juegos. (Grupo de investigación Eumednet [SEJ-309] de la Universidad de Málaga, 2008).

De hecho, son muy variadas las aplicaciones de los juegos, entre la cuales se cuentan estrategias en comercio internacional, análisis de las negociaciones, análisis de las licitaciones, el comportamiento de las firmas ante la entrada de competencia, la ejecución de subastas y el impacto competencia, el juego de duopolios, oligopolios y monopolios, ofensivas de marketing, diseño de escenarios financieros, decisiones de producción, decisiones en servicios y logística, entre otros aspectos.

El desarrollo teórico clasifica los juegos en muchas categorías que determinan los métodos particulares como se pueden aplicar para resolverlos y cómo se define su "resolución" en una categoría particular (Martínez, s.f.), a saber: juegos de suma cero y de suma no cero, juegos cooperativos y no cooperativos, juegos simétricos y asimétricos, juegos de información perfecta, juegos con y sin transferencia de utilidad, juegos de longitud infinita. Adicionalmente, Gardner (1995) menciona los siguientes juegos: juegos en forma extensiva, normal y función de coalición; juegos con dos participantes; estrategias mixtas y equilibrio en éstas; juegos con n participantes en forma normal; juegos con estructura secuencial; sub-juegos; juegos con equilibrio perfecto; juegos repetidos; juegos de suma variable con un único equilibrio jugado dos veces; juegos de suma variable con múltiples equilibrios jugados un número finito de veces; juegos de señalización

con dos participantes; juegos entre un principal (el que contrata) y un agente (el contratado); juegos de arbitraje y juegos de votación.

La teoría de juegos tiene una relación muy lejana con la estadística. Su objetivo no es el análisis del azar o de los elementos aleatorios sino, como se mencionó anteriormente, de los comportamientos estratégicos de los jugadores. En el mundo real, son muy frecuentes las situaciones en las que, al igual que en los juegos, su resultado depende de la conjunción de decisiones de diferentes participantes. Un comportamiento es estratégico cuando se adopta teniendo en cuenta la influencia conjunta sobre el resultado propio y ajeno de las decisiones de todas las partes en su conjunto (Gardner 1995).

Dentro del desarrollo histórico de la teoría de juegos se puede distinguir su evolución e implementación en variadas aplicaciones, que incluyen todos los sectores económicos de una nación, al igual su importancia en la toma de decisiones gerenciales en las que se simulan situaciones de lo cotidiano las cuales permiten prever los resultados de las estrategias planteadas por los administradores, frente a las restricciones presupuestales y exigencias de su gestión en servir a los clientes. A continuación se presentan las diferentes teorías en torno a los juegos.

Los juegos gerenciales

Gramina (2002) plantea que "los juegos gerenciales son una actividad, realizada por más de una persona, regida por reglas que determinan el vencedor. En ellas se encuentran el tiempo de duración, lo permitido y lo prohibido, valor de cada jugada e indicadores que orientan el final del partido, dichas reglas generan grados de complejidad y competencia entre los parti-

cipantes, éstas tienen que ser claras e informar acerca de las recompensas, punitivas y límites de los jugadores”.

Según la autora, todo juego gerencial se encuentra soportado con un simulador que presenta modelos reales; al posibilitar la reproducción de lo cotidiano, hay momentos en que la mejor forma de capacitar al personal es mediante un simulador. Por ejemplo, la preparación de astronautas es factible debido a que los simuladores reproducen con fidelidad el ámbito espacial. De esta forma, la evaluación del desempeño individual se hace más fácil, hecho que favorece la repetición de la misma situación, cuantas veces sea necesario. La estructura del juego gerencial es la misma de cualquier juego simulado; sin embargo, refleja situaciones específicas para el ámbito empresarial. Por ejemplo, si un grupo necesita mejorar su técnica de planificación, es posible organizar una actividad en la cual los participantes desarrollen sus propias tareas (Gramina, 2002).

Durante el juego, el grupo realiza una secuencia de interacciones al poner en práctica sus habilidades técnicas. Posiblemente actuará dentro de su modelo de toma de decisiones, y a partir de los resultados alcanzados, se podrán observar y planificar de nuevo acciones que la superen. Tales vivencias han de contribuir para mejorar su desempeño ante una situación real que exija respuestas y acciones concretas.

Más allá del perfeccionamiento de las habilidades técnicas, el juego mejora las relaciones sociales entre las personas. Para alcanzar los objetivos, los jugadores pasan por un proceso de comunicación intra e intergrupales, en el cual se exige a todos el uso de destrezas como oír, procesar, entender y transmitir información, dar y recibir retroalimentación de forma asertiva,

discrepar con cortesía respetando la opinión ajena, adoptar posturas de cooperación, ceder espacios a compañeros, cambiar de opinión, tratar ideas conflictivas con flexibilidad y tomar decisiones (Gramina, 2002).

Tipos de juegos

Entre los diferentes tipos gerenciales se encuentran los juegos de proceso y los juegos de mercados o servicio al cliente. En los primeros, el mayor énfasis apunta a las habilidades técnicas. Se preparan de tal forma que, para lograr sus objetivos, los equipos pasen por procesos simulados en los cuales deban planificar y establecer metas; pactar y concertar; aplicar principios de comunicación efectiva; analizar, criticar, clasificar, organizar y sintetizar; liderar y coordinar grupos; administrar tiempo y recursos; establecer métodos de trabajo; crear estrategias para tomar decisiones; organizar procesos de producción; elaborar esquemas de ventas y marketing; administrar finanzas; y poner en práctica ideas, proyectos y planes.

Asimismo, existen los siguientes tipos de juegos: de suma cero y no cero, cooperativos y no cooperativos, simétricos y asimétricos, simultáneos y secuenciales, de información perfecta, con y sin transferencia de utilidad, y de longitud infinita (Gardner, 1995).

Juegos de suma cero y de suma no cero

En este juego, el beneficio total para todos los participantes del juego, en cada combinación de estrategias, siempre suma cero pues hace que un jugador se beneficie solamente a expensas de otros. El ajedrez y el naipes son ejemplos de juegos de suma cero, porque se gana exactamente la cantidad que pierde el oponente (Gardner, 1995).

La mayoría de los ejemplos reales en negocios y en la política son juegos de suma no cero, al igual que el dilema del prisionero, porque algunos desenlaces tienen resultados mayores o menores que cero, lo que implica que la ganancia de un jugador no necesariamente corresponde con la pérdida de otro. Un contrato de negocios puede involucrar idealmente un desenlace de suma positiva, en el cual cada oponente termina en mejor posición al participar de lo que tendría si no hubiera participado. La matriz de pagos de un juego es una forma conveniente de representación (Gardner, 1995).

Juegos cooperativos y no cooperativos

Éstos se caracterizan por un contrato no leonino que puede hacerse cumplir, cuya plausibilidad está muy relacionada con la estabilidad. Por ejemplo, dos jugadores negocian qué tanto quieren invertir en un contrato, las condiciones, los supuestos y cuáles son los pagos o utilidades para repartir. La teoría de la negociación axiomática muestra cuánta inversión es conveniente para los participantes. Por ejemplo, la "solución de Nash para la negociación" demanda que la inversión sea justa y eficiente (Monsalve, 2003). De cualquier forma, cualquier jugador puede no estar interesado en la justicia y exigir más. En este caso, existiría un juego no cooperativo.

Asimismo, la eventualidad de formar una coalición de parte de los jugadores, que esa coalición sea estable y cómo se deben repartir las ganancias entre los miembros de la coalición para que ninguno de ellos esté interesado en romperla es posible cuando los jugadores pueden comunicarse entre sí y negociar un acuerdo antes de obtener los pagos (Monsalve, 2003). En estos juegos con transferencia de utilidad se llama "solución" a una propuesta de coalición y de reparto de los pagos, de tal manera que ga-

rantice estabilidad, lo cual implica que ninguno de los participantes de una coalición vencedora pueda estar interesado en disolver el convenio.

El pago que un jugador tiene como garantía por recibir de un juego si toma una decisión racional, independientemente de las decisiones de los demás jugadores, se llama valor del juego. Ningún jugador aceptará formar parte de una coalición si no recibe como pago al menos el valor del juego (Pérez, s.f.). La asignación que recibe cada jugador en una propuesta de reparto, según un criterio de arbitraje, se llama valor de Shapley, en honor a su diseñador (Pérez, s.f.). El criterio consiste en asignar un pago a cada jugador en proporción al número de coaliciones potencialmente vencedoras en las que participe el jugador.

Juegos simétricos

En el juego simétrico no importa el papel del jugador, pues en éste las recompensas por jugar "bien" dependen sólo de las estrategias que empleen los otros participantes y no de quién las juegue. Si las identidades de los jugadores pueden cambiarse sin que cambien las recompensas de las estrategias, entonces el juego es simétrico. Las representaciones estándares del juego de la gallina, el dilema del prisionero y la caza del ciervo son simétricas. Otro ejemplo es el comportamiento depredador cuando una empresa efectúa alguna acción de fijar precios por debajo de sus competidores, lo que le representa un sacrificio en el corto plazo para expulsar a sus rivales del mercado, impedir su expansión o modernización, o colocar barreras a la entrada de nuevas empresas, aumentando su poder y cuota de mercado para obtener beneficios por encima del sacrificio inicial, hecho que debilita a las víctimas para comprarlas después a un precio menor (Kreps y Wilson, 1982).

Juegos asimétricos

Los juegos en los cuales no hay conjuntos de estrategias idénticas para ambos jugadores son los asimétricos más estudiados; no obstante, puede haber asimétricos con estrategias idénticas para cada participante, por ejemplo, el juego del ultimátum tiene diferentes estrategias para cada jugador. Gertner, Gibbons y Scharfstein (1988) sostienen que frente a una estructura financiera con una información asimétrica, el mercado de capitales trata de hacer inferencias sobre la información privada de una empresa; a partir de su política financiera los competidores en el mercado de productos, también tratarán de hacer lo mismo. Es decir, los rivales constituyen fuerzas atentas a su política financiera.

Juegos simultáneos y secuenciales

En los simultáneos no existen prerequisites de secuencia. En éstos los jugadores se mueven simultáneamente y/o desconocen los movimientos anteriores y actuales de otros participantes, y solamente al final se conocen los resultados de todos. El juego secuencial, como indica su nombre, requiere prerequisites de jugada, es decir sólo podrá mover el participante 2 si lo ha hecho previamente el número 1 (Chávez, s.f.).

Juegos de información perfecta

En el juego de información perfecta todos los participantes conocen los movimientos que han efectuado previamente los demás; así que sólo los secuenciales pueden ser juegos de información perfecta, pues en los simultáneos no todos los jugadores conocen las acciones del resto.

Hay que diferenciar la información perfecta de la información completa, que es un concepto simi-

lar. La información completa requiere que cada jugador conozca las estrategias y recompensas del resto pero no necesariamente las acciones (Naranjo, 2009), mientras que en los juegos de información completa cada participante tiene la misma información relevante que los demás como en el caso del ajedrez. Los juegos de información completa ocurren raramente en el mundo real, y los teóricos de los juegos usualmente los ven sólo como aproximaciones al juego realmente jugado. Un subconjunto importante de los secuenciales es el de los juegos de información perfecta (Naranjo, 2009).

En efecto, en un juego de información imperfecta existe la combinación de lo conocido y lo desconocido. El jugador conoce algunos tramos intermitentes de información sobre lo que hace el oponente. Un juego es de información incompleta cuando los participantes no conocen todas las características del juego, en particular, los pagos que reciben otros.

La mayoría de los materiales estudiados en la teoría de juegos son de información imperfecta, aunque algunos juegos interesantes son de información perfecta. En 1967, Harsanyi extendió esta teoría a juegos de información incompleta, es decir, aquellos en que los participantes no conocen todas las características del juego: por ejemplo, no saben lo que obtienen los otros jugadores como recompensa (Naranjo, 2009).

Juegos con transferencia de utilidad

Cuando los participantes pueden comunicarse entre sí y negociar los resultados se trata de juegos con transferencia de utilidad o cooperativos, en los que la problemática se concentra en el análisis de las posibles coaliciones y su estabilidad. Von Neumann y Morgenstern desarrollaron el planteamiento coalicional o cooperativo, en el

que pretenden describir la conducta óptima en juegos con muchos participantes, clasificando los modelos de formación de coaliciones que son consistentes con conductas racionales, en los cuales los problemas de negociación entre dos personas son inherentemente indeterminados. La noción de equilibrio de Nash menoscaba este problema cuando la elección estratégica de cada jugador constituye una respuesta óptima a las elecciones estratégicas de los otros participantes (García, s.f.).

Juegos sin transferencia de utilidad

Éstos se caracterizan porque son estrictamente competitivos, debido a que los jugadores no pueden llegar a acuerdos previos, porque sus intereses son diametralmente opuestos. Este planteamiento requiere especificar detalladamente lo que participantes pueden y no pueden hacer durante el juego, y después cada jugador busca una estrategia óptima. Lo que es mejor para un jugador depende de lo que los otros participantes piensen hacer, y esto a su vez depende de lo que ellos consideren que hará el primer jugador (Leandro, s.f.).

Este modelo suele ser bipersonal, es decir, con sólo dos jugadores. Puede ser simétrico o asimétrico dependiendo de los resultados idénticos desde el punto de vista de cada participante. Pueden ser de suma cero, cuando el aumento en las ganancias de un jugador implica una disminución por igual valor en las del otro, o de suma no nula en caso contrario, es decir, cuando la suma de las ganancias de los participantes puede aumentar o disminuir en función de sus propias decisiones. En el caso de los repetitivos, las estrategias pueden ser también simples o reactivas, si la decisión depende del comportamiento que haya manifestado el contrincante en jugadas anteriores (Leandro, s.f.).

Juegos de longitud infinita

Los juegos estudiados por los economistas y los juegos del mundo real finalizan usualmente tras un número finito de movimientos. Por lo general, el interés en dicha situación no es decidir cuál es la mejor manera de jugar, sino simplemente qué participante tiene una estrategia ganadora.

Los juegos de mercado o servicio al cliente reúnen las mismas características que los juegos de proceso, pero se orientan hacia variables que reproducen situaciones de mercado, como competencia, proveedores, toma de decisiones con riesgo calculado, mercerización e implicaciones en el mercado, asociación empresa, proveedor, relación proveedor, consumidor, encuestas de mercado, estrategias y expansión en el mercado, negociación en gran escala, etc.

Considerando que el servicio al cliente es fundamental en cualquier proceso de comercialización, lo anterior ocupa un primer lugar en las preocupaciones de todo empresario (McDaniel, 2006); sin importar cuál fuese el bien o servicio ofrecido, constituye un grupo de actividades a partir de las cuales un consumidor obtiene en su debido momento satisfacción a una necesidad, asegurando el uso correcto del elemento ofrecido, mediante procesos que implican desde un trato directo con el usuario hasta el empleo de encuestas o instructivos de manejo.

Diferencia entre juego y simulación

La simulación es una técnica que permite imitar en un ordenador el comportamiento de un sistema real o hipotético según ciertas particularidades de operación, a fin de analizar, estudiar y mejorar tal comportamiento (Guach,

2005). Mientras que el juego es una actividad que va más allá del divertimento y disfrute de los participantes ya que en muchas ocasiones se utiliza como herramienta educativa. Los juegos tienen:

1. Reglas sobre lo que se puede y no se puede hacer
2. Estrategias buenas o malas
3. Resultado: ganancia o pérdida
4. Interdependencia sistémica
5. Presencia de espíritu competitivo
6. Fascinación y tensión que atrae
7. Imprevisibilidad

No obstante, los juegos se basan en la simulación.

A continuación se presentan diferentes conceptos sobre diseño que –unidos a la teoría de juegos– pueden contribuir como herramientas simbióticas a la creación y desarrollo de éstos mediante el uso de herramientas gráficas, sistemas conceptuales y tecnología virtual, cuya utilidad saca del campo especulativo y lleva al campo práctico el desarrollo de juegos.

Metodologías del diseño

El método se define como la ruta, el orden o la serie de pasos con los cuales se llega a un fin propuesto y se alcanza un resultado prefijado, cuyo objetivo consiste en llegar a tomar decisiones que permitan generalizar y resolver de la misma forma situaciones semejantes en el futuro. Algunos métodos son comunes a muchas disciplinas, aunque cada una tiene sus propias necesidades en las cuales es preciso emplear aquellas modalidades de los métodos generales más adecuados a la solución de problemas específicos.

En la actualidad, se trabaja con la técnica de la precisión, la previsión del planteamiento, a partir de la selección de medios y procesos más adecuados en búsqueda de factores de seguridad y economía. René Descartes (1637), en su obra *El Discurso del Método*, planteó cuatro reglas fundamentales para el desarrollo del método:

El primero consistía en no admitir jamás cosa alguna como verdadera sin haber conocido con evidencia que así era (...). El segundo, en dividir cada una de las dificultades examinar en tantas partes como fuera posible y necesario para su mejor solución. El tercero, en conducir con orden mis pensamientos, empezando por los objetos más simples y más fáciles de conocer, para ascender poco a poco, gradualmente, hasta el conocimiento de los más complejos (...). Y el último, en hacer en todo enumeraciones tan completas y revisiones tan amplias, que llegase a estar seguro de no haber omitido nada (pp. 9, 13, 17, 20 y 23).

Formuladas estas reglas, Descartes (1637) las aplicó a las matemáticas, por considerarlas el objeto más simple y claro. Gracias a esta aplicación adaptó el cálculo algebraico y el análisis a la solución de problemas. Asimismo, distintas disciplinas han desarrollado metodologías de diseño de acuerdo con sus necesidades. El término *diseño* hace referencia al proceso de creación visual, con una previa configuración mental que cumple con exigencias prácticas en la búsqueda de una solución en cualquier campo mediante signos, señales e indicaciones gráficas, o también como designio de un porvenir prefigurado y representado con cualquier medio o soporte. Esto puede entenderse como un proceso estético de la solución previamente concebida, que contribuye a economizar recursos materiales. Como sustantivo, el diseño se

refiere al plan final o propuesta determinada, fruto del proceso de diseñar (mediante dibujo, proyecto, maqueta, plano o descripción técnica), así como también al resultado de poner ese plan final en práctica. Diseñar también se refiere al proceso de creación y desarrollo para producir un nuevo objeto o medio de comunicación, un proceso, un servicio, el conocimiento de algo o una representación del entorno, mediante consideraciones funcionales y estéticas, por lo cual necesita numerosas fases de investigación, análisis, modelado, ajustes y adaptaciones previas a la producción definitiva del objeto. (Descartes, 1637).

Desarrollo histórico del diseño

Desde los inicios de las diferentes civilizaciones, el ser humano ha creado objetos y por consiguiente ha "diseñado" artefactos y utensilios cuya intención responde a la necesidad de crear extensiones de sus cuerpos y sus mentes. El diseño tiene su origen en el cambio social que los países industrializados vivieron a finales del siglo XIX y principios del XX; éste surgió y se desarrolló en momentos de gran avance económico e industrial como fenómeno más ligado a la economía que a la expresión creativa y al arte. Se trata de un fenómeno claramente relacionado con la expansión del consumo y la producción y, por tanto, un factor que contribuyó, en mayor o menor medida, a ese cambio social (Moreno, 2003).

El diseño gráfico

El diseño gráfico se refiere al proceso de programar, proyectar, coordinar, seleccionar y organizar una serie de factores y elementos con miras al desarrollo de objetos destinados a producir comunicaciones visuales. El diseñador gráfico trabaja en la interpretación, el ordenamiento

y la presentación visual de mensajes mediante todo tipo de composiciones, planos, dibujos, carteles, portadas de libros, periódicos y revistas, fotografías, proyectos de propagandas, etc. (Moreno, 2003).

Diseño de sistemas

Dada la velocidad en el desarrollo tecnológico, la proliferación de plataformas y programas para el desarrollo de *software*, la complejidad en el trabajo de sistemas se ha proyectado exponencialmente, por lo que se ha hecho necesario el desarrollo de metodologías de diseño para afrontar los retos del avance tecnológico, entre los cuales se resalta la usabilidad de las aplicaciones con el objeto de disminuir los tiempos de respuesta a las necesidades de requerimientos de los clientes (Pérez, Soto y Fernández, s.f.).

Diseño conceptual

En el diseño conceptual intervienen tres modelos: el modelo del diseñador, el modelo del usuario y el modelo que muestra la interfaz. Cuando las personas observan objetos, se forman modelos conceptuales o representaciones simbólicas de su funcionamiento e, inmediatamente, intentan simular su funcionamiento. La metodología del diseño conceptual constituye una agrupación práctica de los conceptos. Su intención es fomentar la reflexión sobre temas de necesidades de los usuarios antes de diseñar cualquier interfaz; se organiza en cinco etapas: búsqueda y estudio de usuarios, diseño de múltiples modelos conceptuales, elección de los modelos, prototipaje de bajo nivel o prototipos abstractos, y evaluación. Esta metodología, además de facilitar el diseño, contribuye a una detección prematura de problemas graves en usabilidad, lo que minimiza los costos de

solucionar deficiencias en etapas posteriores de desarrollo (Márquez, 2001).

Diseño mediante tecnología UML

Un modelo es una simplificación de la realidad y, en este caso, proporciona los planos que ofrecen una visión global del sistema en consideración. El modelado sirve no sólo para los grandes sistemas sino que, incluso en aplicaciones de tamaño pequeño, se obtienen beneficios de modelado; sin embargo, cuanto más grande y más complejo sea el sistema, más importante es el papel que desempeña el modelado:

El Lenguaje Unificado de Modelado (por su original, *Unified Modeling Language*) es un lenguaje estándar para escribir planos de *software*. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucre una gran cantidad de *software* (Booch, 2006).

El UML es una técnica concebida en 1994 para la especificación de los sistemas en todas sus fases. Sus creadores son Grady Booch, autor del método Booch; James Rumbaugh, autor del método OMT, e Ivar Jacobson, autor de los métodos OOSE y Objectory. La versión 1.0 de UML fue lanzada en enero de 1997 y ha sido utilizado con éxito en sistemas construidos para toda clase de industrias alrededor del mundo (Booch, 2006).

El UML ha sido utilizado en forma efectiva en dominios como sistemas de información gerencial, empresas de servicio financiero, comercio, transporte, telecomunicaciones, ámbito científico, electrónica médica, servicios distribuidos basados en la web, etc., es decir, no está limitado exclusivamente al modelado de *software*, sino que es suficientemente expresivo

para modelar flujos de trabajo en el sistema jurídico, en estructuras y comportamientos de sistemas de vigilancia médica de pacientes e, incluso, en el diseño de hardware. Entre los principales beneficios del UML se pueden mencionar: disminución en los tiempos totales de desarrollo, la facilidad para modelar sistemas, el establecimiento de conceptos y artefactos ejecutables, el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica, el uso de un lenguaje de modelado apto tanto por humanos como por máquinas, la generación de soporte para la planeación y el control de proyectos, además de su alta reutilización y, por consiguiente, la minimización de costos (Booch, 2006).

El lenguaje se compone de vistas, diagramas, símbolos o elementos del modelado, reglas o mecanismos generales. Entre los diagramas se destacan los de casos de uso, de secuencia, de colaboración, de estados, de actividades, de componentes, de despliegue, herencia múltiple, de restricción y de objetos, y los diagramas de clases que se emplean para visualizar el comportamiento del sistema, parcialmente o de una sola clase, de tal forma que se pueda conocer cómo responde cada parte al sistema (Booch, 2006).

Diseño mediante tecnología de desarrollo de juegos virtuales para computador

La interactividad es la razón de ser de los juegos de ordenador, desde los más sencillos como rompecabezas/acertijos, hasta los más complejos como el ajedrez y los de acción, que llevan a lugares maravillosos con la posibilidad de hacer cosas extraordinarias que libros y películas no permiten hacer. El acto creativo de diseñar un juego parte de la imaginación de hacer que un

sueño se haga realidad a partir de la creación de contextos, roles, acciones, actividades, metas, premios o pagos y restricciones en un espacio físico, intelectual, emocional, económico y ético, cargado de sonidos, imágenes y tacto, donde el miedo, el triunfo, la derrota, la tristeza, la diversión y el suspenso son elementos habituales del espacio emocional de los juegos (Nuño, 1990).

Según Luna (2002) de la Universidad CAECE, existen diversos elementos para tener en cuenta en el desarrollo de juegos de vídeo, entre los cuales se cuentan la tecnología, los atributos de los personajes, la inmersión e identidad del jugador en su papel, la toma de decisiones, la libertad de acción y la imprevisibilidad del juego, la definición de niveles del juego, la funcionabilidad, la facilidad para entrar en el juego, la determinación de qué es lo más importante en el juego, qué es lo que el juego intenta llevar a cabo, en qué se diferencia de otros juegos, que tipo de control tiene el jugador, el conjunto de respuestas del juego y lo que le hace divertido, como la creatividad, la comprensión del juego, el poder y control, el desafío al jugador, la sorpresa, el humor, la adicción que genere, la evolución del juego y la identificación del jugador con el personaje. Según el mismo autor, es necesario desarrollar una gran documentación consistente en documento de concepto, documento de diseño, *flowcharts*, *story bible*, guión, *art bible*, *storyboards*, documentos técnicos, documentos comerciales, documentación técnica, entre otros aspectos.

En los juegos de vídeo existen diversidad de géneros como acción, aventura, simulación, rompecabezas, juegos de rol y los de administración que se basan en habilidades para administrar recursos manteniendo el control del mundo virtual desarrollado en entornos 3D. La clave está en hacer que la historia fuente del jue-

go sea compatible con la tecnología utilizada. Asimismo, resulta necesario comprender que no todas las tecnologías funcionan con cada diseño. Se observan cuatro tipos principales, a saber:

Arcade, cuyo ritmo de juego es rápido, tiempo de reacción mínimo, atención focalizada y componente estratégico secundario. Éstos presentan modalidades como plataformas, laberintos y actividades deportivas.

Simuladores con baja influencia del tiempo de reacción, estrategias complejas y cambiantes, y conocimientos específicos.

Estrategias en las cuales se adopta una identidad específica, sólo se conoce el objetivo final del juego, y el desarrollo ocurre mediante órdenes y objetos. Éstos presentan modalidades como aventuras gráficas, juegos de roles, juegos de guerra.

Rompecabezas/acertijos, de ritmo lento, ensayo error, alto grado observación. Presentan modalidades mediante imágenes, gráficas, manejo de conceptos con el movimiento del ratón (Etxeberria, 2008).

El concepto de jugabilidad, según Etxeberria, presenta elementos como las interacciones reales entre entidades que se anexan al ambiente, la incorporación de la inteligencia propia del jugador, la tecnología o plataforma en uso, el balanceo entre película e interacción, la incorporación de conflictos y el concepto de diversión, la incorporación del sistema desafío-premio que genera motivación para continuar y la posibilidad de configurar una jugabilidad elegida.

De acuerdo con las observaciones de Etxeberria, el diseño de niveles es una de las tareas en las cuales se requiere más creatividad. Es necesario

tener una visión global del juego, la historia y los caracteres; el objetivo es crear un desafío para el jugador, pero que sea entretenido. Los niveles representan “capítulos” o “actos” dentro de la historia donde el jugador debería percibir que ha obtenido algo al final del nivel. El orden de los niveles determina el flujo del juego. La historia del juego se refleja en cada uno de los niveles; esto puede implicar que ciertos adversarios aparezcan o no en cada nivel. La definición de nivel puede cambiar entre un juego y otro; normalmente representan distintos escenarios donde se deben enfrentar desafíos diferentes. Los componentes de los niveles dependen de la acción, la exploración, la resolución de acertijos, la narrativa y la estética. Es necesario –con respecto a los niveles– evitar inconsistencias, definir subobjetivos, establecer hitos o puntos notables, identificar el camino crítico de orientación, establecer los límites de la exploración, el suministro de pistas y la posibilidad de una exploración variada, además de permitir que diferentes estrategias conduzcan a diferentes clases de éxitos, que dependen de las propias decisiones del jugador.

Herramientas de desarrollo

Las herramientas de desarrollo de juegos son: la teoría de juegos, los diagramas de asociaciones, de causa y efecto, los árboles de decisión, las matrices de pagos, los diagramas de bloque, los diagramas de proceso lógico, los diagramas de fase, los diagramas de distribución triangular, los mapas conceptuales, el diseño gráfico y el *software* de desarrollo de juegos.

Entre los muchos programas para el desarrollo de juegos de vídeo se encuentran: 3DMax, Poser, Lightwave 3D, Adobe Illustrator, Combustion, Maya, BizAge. Python, Pygame, Flash, Fireworks, Visual C++, Adobe Aftereffects, Visual

Basic, Adobe Audition, Java, en Linux: XNA. Es importante resaltar que los ingresos por concepto de juego en Estados Unidos crecieron a US\$34.000 millones en 2007.

Los juegos permiten el ejercicio de la fantasía, sin limitaciones espaciales, temporales o de gravedad, pues facilitan el acceso a “otros mundos” y el intercambio de unos a otros mediante las imágenes, en contraste con las aulas convencionales y estáticas. Facilitan la interacción con otros de una manera no jerárquica, al contrario de lo que ocurre en el aula. Favorecen la repetición instantánea en un ambiente sin peligro. Permiten el dominio de habilidades, pues se tiene la sensación de control. Asimismo, hay claridad en los objetivos; por ejemplo, habitualmente, no se sabe qué es lo que se está estudiando en matemáticas, ciencias o sociales, pero cuando la persona está en el videojuego sabe que hay una tarea clara y concreta: quizá abrir una puerta, rescatar a alguien, hallar un tesoro, etc., lo cual proporciona un alto nivel de motivación. También se favorece la atención y el autocontrol, pues apoya la noción que al cambiar el entorno, no al sujeto, se puede favorecer el éxito individual (Etxeberria, 2008).

Conclusión

Los juegos han acompañado al hombre desde el mismo momento en que nace. Como mecanismo de aprendizaje en la niñez se convierten en su principal fuente de información; obviamente con el transcurso del tiempo evolucionan modificando algunas de sus variables pero en esencia siguen siendo los mismos; dados los anteriores argumentos es imposible desconocer su importancia en el diseño de nuevas didácticas que satisfagan las necesidades del ambiente académico que encuentra en estos medios una gran oportunidad de desarrollo.

Referencias

- Benfatto, G. (2006). *Videojuegos estímulos o distracciones*. En <http://interferenciaeducativa1.blogspot.com/2006/07/video-juegos-estmulos-o-distracciones.html>, consultado el 2 de mayo de 2008.
- Booch, J. (2006). *El Lenguaje Unificado de Modelado*. UML. Editorial Pearson.
- Chávez, H. (s.f.). *Proliferación de productos: un enfoque desde la teoría de juegos*. http://www.mba.ufm.edu.gt/journalofmanagement/content/esp_ProductProliferation.pdf
- Descartes, R. (1637). *El discurso del método*.
- Etxeberria B, F. (2008). *Videojuegos y Educación*. En www.hdpetbaf@sc.ehu.es, consultado el 10 de marzo de 2008.
- Fischer, R. (s.f.). *Curso de Organización Industrial*. En <http://www.uchile.cl/in51a/dovo/cap1-2.pdf>, consultado el 30 de marzo de 2008.
- García, I. (s.f.). *La Teoría de Juegos: una Herramienta Matemática para las Ciencias Sociales*. En: http://search.conduit.com/Results.aspx?q=+La+Teor%C3%ADa+de+Juegos%3A+una+Herramienta+Matem%C3%A1tica+para+las+Ciencias+Sociales&meta=lr%3Dlang_es&hl=es&gl=co&SearchSourceOrigin=13&SelfSearch=1&ctid=CT1392740, consultado en febrero 2009.
- Gardner, R. (1995). *Juegos para empresarios y economistas*.
- Gertner, R., Gibbons, R. and Scharfstein, D. (1988). *Simultaneous signalling to de capital and product markets*. In *Rand Journal of Economics*, No. 19.
- Guasch, A. (2005). *Modelado y Simulación*. Editorial Alfaomega.
- Gramina, M. (2002). *Juegos de Empresa. Herramienta, para entrenar, desarrollar e identificar potencialidades*. En http://jupiter.lasalle.edu.co/attach/DEFINICION.doc?sid=LJBLleFaE3U&mbox=INBOX&charset=escaped_unicode&uid=778&number=2&filename=DEFINICION.doc, consultado el 18 de abril de 2008.
- Grupo de Investigación Eumednet [SEJ-309] de la Universidad de Málaga (2008). En http://www.eumed.net/coursecon/economistas/premios_nobel.htm, consultado el 28 de abril de 2008.
- Kreps, D., y Wilson, R. (1982). *Reputation and imperfect information*. In *Journal of Economic Theory*. No 27.
- Leandro, G. (s.f.). *Oligopolio. Teoría de juegos*. <http://www.auladeeconomia.com/microap-material9b.htm>, consultado el 12 de noviembre de 2008.
- Luna, M. (2002). *Diseño de juegos*. En http://www26.brinkster.com/mhluna/index_files/Page675.htm.
- Márquez, A. (2001) *Metodología del diseño conceptual*. En <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node84.html>, consultado el 10 de junio de 2008.
- Martínez, C. (s.f.). *Teoría de juegos de azar*. En: www.simira.com/sp/teoria.php. Consultado el 30 de abril de 2008.

- Monsalve, S. (2003). *John Nash y la teoría de juegos*. Lecturas Matemáticas, Volumen 24, páginas 137–149. <http://www.scm.org.co/Articulos/735.pdf>
- Moreno, L. (2003). *La historia del diseño gráfico, desde los orígenes de la humanidad hasta la aparición de la web e Internet*. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1276.php>
- Naranjo, C. (2009). *Clase de teoría de juegos en la asignatura de matemáticas*, Universidad Externado de Colombia. <http://cjpgpderecho.blogspot.com/2009/03/conceptos-basicos-de-la-teoria-de.html>
- Nuño, J. (1990). *La veneración de las astucias*. En <http://www.analitica.com/bitBiblioteca/juannuno/juegos.asp>, consultado el 30 de mayo de 2008.
- Pérez, C. (s.f.) *El Reparto del Botín*. Universitat Autònoma de Barcelona <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/03-04/PG03-04-dperez.pdf>, consultado el 19 de junio de 2008.
- Pérez, L., Soto, C, y Fernández, G. (s.f.) *Diseño de sistemas digitales con VHDL*. <http://www.dte.uvigo.es/vhdl/home.html>, consultado el 22 de junio de 2008.