

# **Los juegos de simulación, una herramienta para la formación**

## ÍNDICE

Introducción	3
El marco de referencia	4
Un entorno en complejidad creciente	5
Entendiendo el entorno complejo	7
Los Juegos/Simulaciones (gaming /simulation)	9
Ensanchando los esquemas mentales para aprender	11
El aprendizaje experiencial	13
Conclusión	15
Referencias	16

# Los juegos de simulación, una herramienta para la formación

Ricardo Zamora Enciso

## INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

Desde que Peter Senge escribiera “La Quinta Disciplina” en 1990 y ayudara a la divulgación del concepto de sistema, su aplicación a los sistemas sociales se ha ido haciendo cada vez más clara y evidente. En un mundo de complejidad creciente, en constante cambio y cada vez más interrelacionado, sería imposible una aproximación parcial, simple o unidisciplinar para intentar su comprensión y manejo. Por su parte, el profesor Forrester del MIT, ya introdujo en 1961 los conceptos de dinámica de sistemas aplicados a la modelización. Herramientas informáticas desarrolladas desde entonces nos facilitan la creación de estos modelos causales.

Las nuevas disciplinas de formación basadas en el juego y la simulación (Gaming /Simulation), son capaces de aprovechar dramáticamente la creación de modelos explicativos (System Dynamics), basados en concepciones sistémicas de la realidad social y económica (Systems Thinking), aprovechando toda la potencia de las nuevas tecnologías para el desarrollo de simuladores (Business Simulators), capaces de ser utilizados en dinámicas de formación superior, tanto en las universidades como en las organizaciones. El resultado es un aprendizaje vivencial que aunando cognición y emoción permite al participante comprender e integrar contextos dinámicos y complejos.

---

<sup>1</sup> Este artículo ha sido traducido por el propio autor de su versión original inglesa publicada en ISAGA 2001 Proceedings Conference (International Simulation and Gaming Association).

## EL MARCO DE REFERENCIA

Varios factores están contribuyendo al aumento de la complejidad del entorno en el que vivimos. Por una parte los procesos de globalización proyectan más allá de nuestro entorno inmediato y fácilmente controlable aspectos clave que afectan a nuestra operatividad. Por otra parte las tecnologías de la información mejoran la accesibilidad y la comunicación entre los diferentes agentes económicos contribuyendo a un aumento de las velocidades de acción y reacción.

Estos procesos tienen un peso específico cada vez mayor, favoreciendo la interrelación y la interconexión de factores y agentes económicos. La dificultad de prever su comportamiento y la profundidad de su impacto, genera una gran incertidumbre en el entorno de todas las organizaciones.

Las organizaciones que trabajan en circunstancias de cambio rápido y profundo necesitan tener una gran capacidad para cambiar internamente. Ello requiere la habilidad y la flexibilidad para ajustar continuamente la organización interna adaptándose a las condiciones externas. (Brandenburger & Nalebuff, 1995)

Las personas por su parte, tomadas de manera aislada, tienen una capacidad de comprensión insuficiente para actuar en este mundo global y complejo. Se hace necesario contar con equipos suficientemente capaces, comprometidos y autoorganizados como para reaccionar rápidamente a nivel local dentro de una estrategia global. El posicionamiento estratégico bajo circunstancias turbulentas (caóticas) requiere, primera y principalmente un equipo libre de prejuicios con una actitud positiva hacia el cambio basada en el compromiso. (Chan Kim & Maugborne, 1997).

De cara al futuro, adquiere cada vez mayor importancia la capacidad de aprender dinámicamente tanto a nivel individual como a nivel de la organización para poder aplicar los cambios necesarios que permitan la adaptación al entorno. Se hacen necesarios instrumentos capaces de reflejar sistemas complejos reales altamente interrelacionados, de manera comprensible y de facilitar la rápida integración de la información. Estos conocimientos integrados por grupos auto-organizados permitirán reacciones adaptativas rápidas.

Las nuevas disciplinas centradas en el juego y la simulación tienen la capacidad de permitir ese aprendizaje a través de una vivencia que facilita la comprensión e integración de los sistemas complejos. Por otra parte el uso cada vez más frecuente de los ordenadores en la representación de modelos, permite al participante centrarse en el manejo de los conceptos relegando los cálculos y la mecánica al simulador.

En el presente artículo veremos como el aprendizaje experiencial que permite el juego /simulación favorece el cambio de esquemas mentales necesario para el aprendizaje y la evolución de la organización. Ello unido a la potencia de los simuladores hace del juego /simulación una herramienta única para entender las realidades sistémicas, complejas y dinámicas.

## UN ENTORNO EN COMPLEJIDAD CRECIENTE

Definiremos *sistema* como un conjunto de elementos interrelacionados e interdependientes. Definiremos *pensamiento sistémico* como la disciplina que permite visualizar esas interrelaciones. El pensamiento sistémico ofrece una perspectiva holística porque los sistemas son cualitativamente diferentes a la suma de sus partes (Kriz, 1998). Los sistemas poseen características de las que carecen sus partes, el pensamiento sistémico aspira a entender esas propiedades en función de las partes del sistema y sus interacciones.

El profesor Jay W. Forrester, en la conferencia “Diseñando el futuro” que ofreció en la Universidad de Sevilla, el 15 de diciembre de 1998 definió de manera sencilla la *dinámica de sistemas* cuando dijo “Durante los últimos 30 años he estado desarrollando un campo conocido como dinámica de sistemas. La dinámica de sistemas combina la teoría, los métodos y la filosofía para analizar el comportamiento de los sistemas.”, “la dinámica de sistemas usa conceptos del campo del control realimentado para organizar información en un modelo de simulación por ordenador..., la simulación resultante revela implicaciones del comportamiento del sistema representado por el modelo.”

Tres conceptos son por lo tanto básicos para entender la dinámica de sistemas, el propio concepto de sistema, el concepto de modelo y el concepto de simulación por ordenador.

Definiremos sistema complejo como aquel que precisa de gran cantidad información para ser descrito. Los sistemas complejos presentan un comportamiento que puede ser en muchos casos, precisamente opuesto al que sería intuitivo esperar. A este comportamiento Forrester lo denomina *contraintuitivo*. La intuición que preside el análisis de los sistemas se ha elaborado a partir del análisis de sistemas simples por lo que las conclusiones que se extraen de la aplicación de esta intuición a sistemas complejos puede llegar a resultados exactamente opuestos a los que aparecen en la realidad. (Rodríguez Valiente, 2000).

Cuando nos enfrentamos a un entorno complejo, puede ser útil considerar un simple aunque poderoso diagrama desarrollado por Bob Armstrong. Este gráfico crea cuatro cuadrantes usando cuatro conceptos continuos:

- Racional /Intuitivo
- Calibrado /No-calibrado (Cuantitativo /Cualitativo)
- Pocas variables /Muchas variables
- Un decisor /Muchos decisores

Obviamente cualquier agente social preferirá trabajar en el cuadrante I aunque normalmente estará situado en los cuadrantes II y III. Cuanto mayor sea el grado de complejidad del entorno y mayores las interrelaciones, más nos acercaremos al cuadrante IV donde ya no será posible la aplicación de políticas simples, lineales o centradas en el manejo de los elementos de forma individual. Por el contrario cobrarán importancia los conceptos que gobiernan los sistemas, “las señales débiles” tomadas como indicadores y el manejo de las propias relaciones.

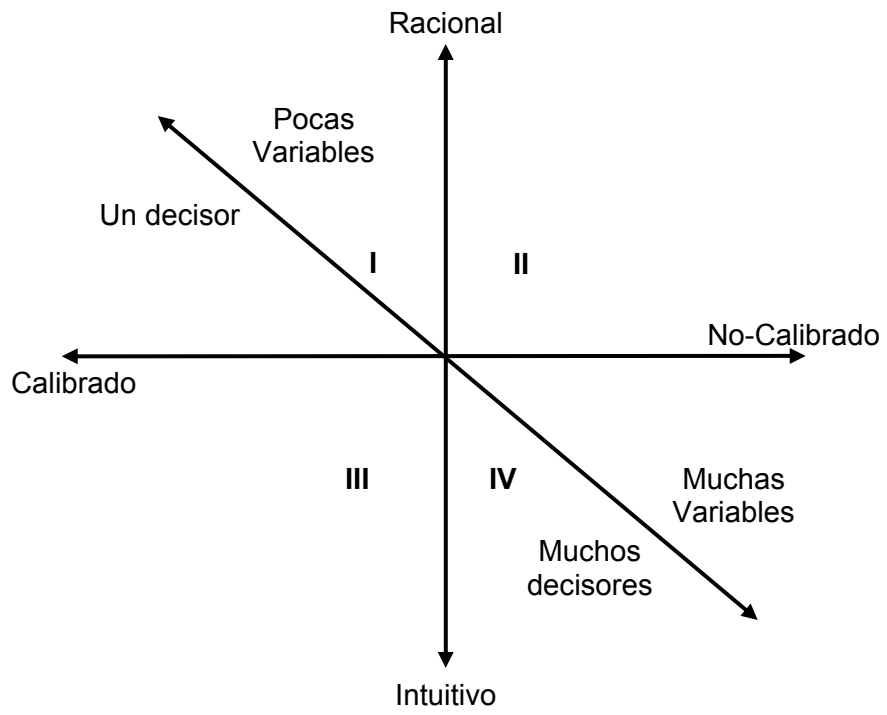
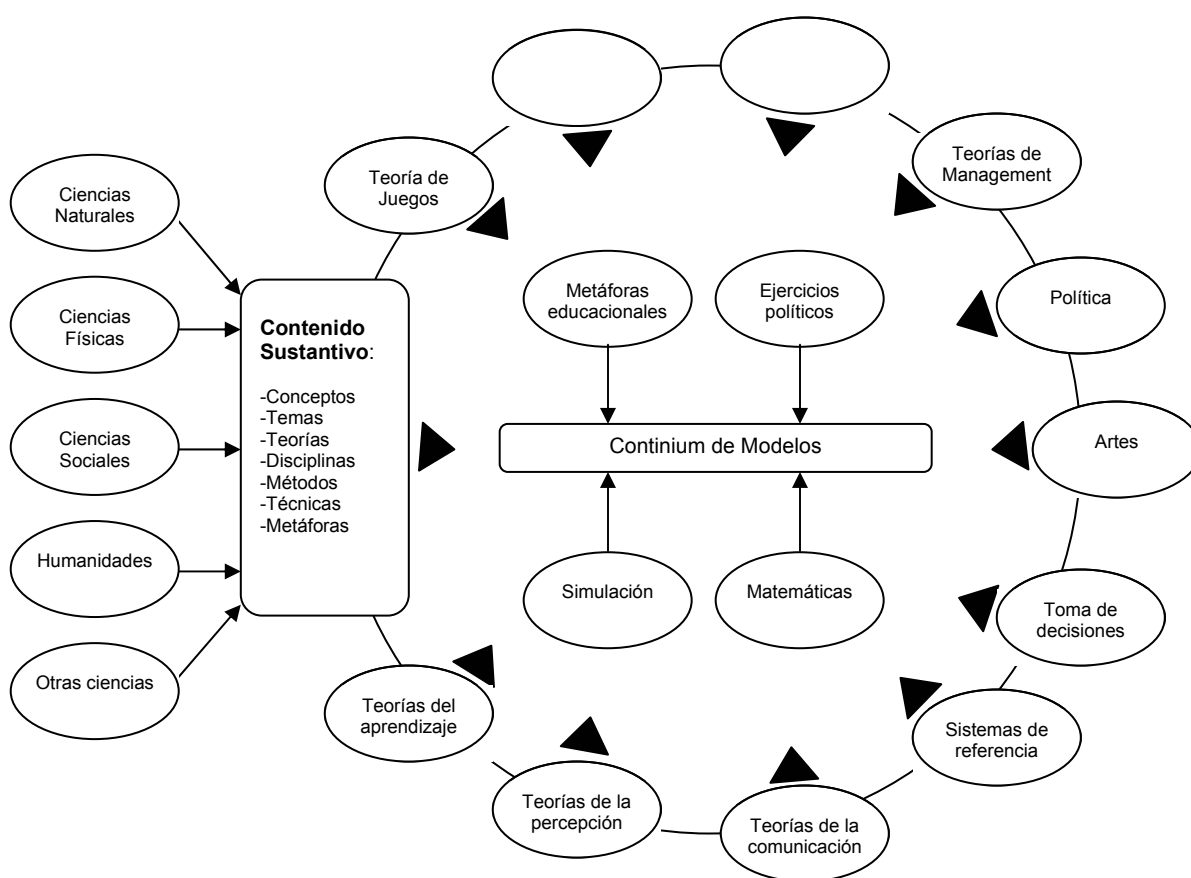


Diagrama de Armstrong/Hobson

## ENTENDIENDO EL ENTORNO COMPLEJO

El concepto de juegos /simulaciones reúne conocimientos de varias disciplinas científicas e intenta hacer comprensibles estas realidades complejas. El juego /simulación ayuda a comprender contextos dinámicos complejos y, por esta razón, es ideal en la formación para adquirir competencias sistémicas. Permiten romper las formas sociales de organización, rígidas, rigurosamente jerárquicas, constituyendo grupos responsables de sí mismos, permiten desarrollar la flexibilidad, el diálogo y la creatividad, enfatizan la iniciativa personal, favoreciendo la auto organización de los grupos y los modelos de comunicación basados en la competencia de sistemas. (Kriz & Rizzi, 1998)



Paradigma de los "Juegos Serios" (Duke, R. , 1998)

A lo largo de la historia, muchos son los estudios que han demostrado la idoneidad de la disciplina de los juegos /simuladores en la comprensión de los sistemas. En su investigación para la tesis de doctorado, Willy Kriz analiza a 125 personas sirviéndose de una serie de pruebas destinadas a averiguar los conocimientos, la personalidad, los intereses, los estilos de interacción, etc. Unos meses antes, parte de estas personas habían participado en un programa destinado a la formación para la competencia de sistemas que se basaba en la simulación y el juego. La diferencia entre unos y otros consistió en que los primeros afrontaron mejor el riesgo y las situaciones dudosas, promovieron un uso más sostenible de los recursos, crearon unas estructuras de comunicación y unos grupos de trabajo más eficientes, se interesaron más por el propio desarrollo del grupo y por las relaciones de cooperación entre sus miembros, propusieron una discusión, una definición de los papeles y un reparto del trabajo más detallados; finalmente, unas soluciones para mejorar el proceso en su conjunto.

---

## LOS JUEGOS /SIMULACIONES (gaming /simulation)

Definimos popularmente la simulación como una representación parcial de la realidad, que selecciona características cruciales de una situación real y hace una réplica de ellas dentro de un entorno o lugar que básicamente está fuera de riesgo. (Saunders & Powell, 1998).

Definimos aquí juegos /simulaciones como una actividad que trabaja, total o parcialmente, sobre las bases de las decisiones de los jugadores. La simulación es un modelo operativo que trae consigo la abstracción y la representación de un sistema más grande.

Así pues distinguimos entre la simulación como ejercicio de representación y el juego /simulación como una actividad humana y relacional que toma como instrumento dicha simulación. Esta sutil diferencia es de especial relevancia cuanto que el juegos /simulaciones crea un nuevo modelo mental compartido.

Al hablar de juegos /simulaciones podemos identificar tres componentes esenciales:

- 1) un modelo operativo de base
- 2) actividad humana
- 3) representación a escala de la realidad. En contraste, el juego puro no tiene representación y la simulación pura no tiene actividad humana en el modelo operativo

Fruto de esa actividad humana es el intercambio y modificación de los modelos mentales de los individuos. Los profesores Tomoaki Tsuchiya y Shigehisa Tsuchiya indican al respecto:

¿Cómo puede el juego o la simulación cambiar los modelos mentales que nos gobiernan y crear un modelo mental compartido más allá de los distintos valores, intereses y visiones del mundo de los participantes?. Las razones son las siguientes:

### **Aprendizaje Voluntario**

---

Cuando nos fuerzan aprendemos poco, porque nos resistimos a aceptar nada nuevo en los modelos mentales que nos gobiernan. Los elementos divertidos de la simulación y el juego nos animan a participar en un entorno de aprendizaje experiencial, en un mundo simulado y a aprender voluntariamente.

### **Creación de Desorden**

---

Como apuntó Festinger (1957), el primer paso en el cambio de actitudes, creencias y supuestos es permitir a los participantes que duden de la validez de los modelos mentales que les gobiernan. El conflicto y el desorden creado por el juego /simulación provoca la duda en sus mentes y reduce la resistencia contra el cambio.

### **Gran Fotografía**

---

Lo esquemático permite a los participantes compartir un punto de vista holístico del tema. Esto contrarresta las estrechas perspectivas que derivan de la especialización, y provee un modelo para retener detalles. Cuando se entiende, los modelos mentales individuales de los participantes crecen. Como consecuencia, la compatibilidad de sus modelos mentales se incrementan y la creación de modelos mentales compartidos se convierte en posible.

## **Compresión**

---

La compresión de tiempo y espacio hace que el aprendizaje experiencial sea posible y acelera el proceso de aprendizaje. El juego /simulación permite a los participante tener una experiencia de sus resultados de sus decisiones y acciones en un corto periodo de tiempo. En el mundo real tenemos una pequeña oportunidad para aprender de la experiencia, principalmente porque los resultados de nuestras decisiones y acciones están, a menudo, más allá de nuestros horizontes de aprendizaje. Además, los procesos de aprendizaje acelerados facilitan un aprendizaje más sólido. Los individuos rara vez nos damos cuenta de que hay un problema y de que solamente puede ser corregido alterando los modelos mentales que nos gobiernan. Sin embargo, cuando encontramos este emparejamiento incorrecto, nuestros modelos mentales quedan afectados y alterados, aunque el cambio sea imperceptiblemente pequeño. El juego /simulación permite a los participantes experimentar muchos ciclos y por tanto, la acumulación de estos pequeños cambios pasan a ser visibles, resultando un aprendizaje más fuerte.

## **Entorno sin Riesgo**

---

El Juego /Simulación permite a los participantes experimentar con nuevas políticas, estrategias y aptitudes de aprendizaje, sin riesgo. Las acciones que en el mundo real no son reversibles o de las que no se puede dar marcha atrás pueden ser realizadas un número incontable de veces. Así, el entorno sin riesgo que provee el juego /simulación expande la variedad de experiencias que aportan sentido a los participantes.

## **Experiencia Compartida**

---

A través de la experiencia compartida en el juego /simulación, los modelos mentales individuales de los participantes convergen y como resultado de ello, se incrementa la conmensurabilidad, que es esencial para la creación de un modelo mental compartido.

## **Rica interpretación de la historia**

---

Nuestra comprensión de la experiencia del pasado o “historia” a través del juego /simulación, nos permite aprender de pequeños episodios del mundo real. Las pequeñas piezas de la experiencia se usan para construir una teoría de la historia, desde la que se generan una variedad de escenarios adicionales no realizados, pero posibles. La interpretación rica de la historia facilita el aprendizaje experiencial.

## **Mapas Causales**

---

La incertidumbre y la ambigüedad en el mundo real obstaculizan el aprendizaje experiencial porque hacen difícil encontrar significados o inventar explicaciones. Los mapas causales desarrollados a través de la participación en el diseño y jugando en juego /simulación ayudan a los participantes a interpretar y dar sentido a sus vidas.

(Tsuchiya, S & Tsuchiya, T 1999)

## ENSANCHANDO LOS ESQUEMAS MENTALES PARA APRENDER

Polanyi (1996) clasificó el conocimiento humano en dos categorías: el conocimiento tácito y el explícito. El conocimiento tácito es aquél que difícilmente puede expresarse con algún tipo de lenguaje. El conocimiento explícito hace referencia al conocimiento que puede ser expresado por palabras, dibujos u otro tipo de mecanismo articulado. Mientras que el conocimiento tácito puede poseerse por sí mismo, el conocimiento explícito debe confiar en ser entendido y aplicado tácitamente. De todos modos, todo conocimiento o es tácito o está basado en el conocimiento tácito. Y este sólo puede ser expresado y transferido indirectamente por medio de la metáfora. Tal como enfatiza Michael Polanyi, a menudo expresamos y transferimos nuestro conocimiento sólo indirectamente, a partir de significados metafóricos.

La fuente original del conocimiento organizacional es el conocimiento tácito de los miembros individuales. Sin embargo, el conocimiento organizacional no es una simple acumulación de conocimiento individual. El conocimiento de los miembros individuales necesita ser compartido y legitimado antes de que se convierta en conocimiento organizacional (Tsuchiya, 1993)

La única manera de reformar entornos interpretativos es creando conocimiento nuevo libre de las restricciones de los conocimientos existentes, llevando a cabo nuevas acciones y decisiones basadas en el nuevo conocimiento e interpretando sus resultados (Tsuchiya, 1996).

A través de los juegos /simulaciones los miembros de las organizaciones pueden generar metáforas tales como palabras, datos, gráficos e imágenes. Estas metáforas hacen posible la creación de conocimiento, libre de las restricciones de los entornos interpretativos existentes. El nuevo conocimiento cambia las decisiones y las acciones de los miembros y, a través de la interpretación de los resultados de las nuevas acciones y decisiones, desarrollan los nuevos entornos interpretativos.

Estos nuevos entornos interpretativos tienen la cualidad de haber sido generados por los participantes a través de un proceso natural y fluido por lo que son automáticamente integrados y legitimados como válidos. Los juegos /simulaciones permiten legitimar el conocimiento proveyéndolo de los procesos que son necesarios, porque la legitimidad depende a menudo de lo apropiado de los procesos más que de los resultados. (March & Oldsen, 1976) a la vez que permiten crear mapas causales nuevos. Un mapa causal es un resumen de las suposiciones que la gente hace acerca de una estructura. (Weick, 1979). El nuevo entorno interpretativo adquiere con el mapa causal racionalidad y fundamento consolidando su validación.

La modificación de los modelos mentales tiene especial relevancia para el aprendizaje ya que posibilita lo que se denomina aprendizaje de nivel 2 o de bucle doble (double loop) frente al aprendizaje técnico, de nivel 1 o de bucle simple (single loop). En este último, se varía la actuación en función del análisis del resultado de nuestras acciones. Modificamos la manera de hacer, trabajando los contenidos dentro de nuestro esquema, reforzando el modelo mental gobernante. Sin embargo, en el nivel 2, es la propia manera de pensar la que se modifica, es el modo de hacer las cosas.

Para que la organización sea capaz de evolucionar y aprender, se hace necesaria la incorporación de estos nuevos modelos mentales que permitan experimentar y traspasar sus límites actuales.

Si una organización desalienta o sofoca algunos tipos de estructuras mentales, estas probablemente sufrirán una modificación o permanecerán en la sombra. En una compañía, los supervisores y empleados más antiguos les enseñan a los nuevos empleados que es lo apropiado y lo que no lo es, y cómo proceder. A esto se le llama "socialización". En algunos casos pueden ser adoctrinados en la filosofía de la compañía si se desvían, es posible que no sean promovidos o que no se les asigne un trabajo interesante. A esto se le denomina "marginalización". O puede que se les ignore y se les excluya. Esto es "ostracismo". (Maruyama, M., 1998)

---

## EL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL (experiential learning)

El concepto de aprendizaje puede ser definido como un cambio adaptativo a los inputs del entorno (Witteman, 1997: 6). En la Teoría del Aprendizaje, es el aprendizaje cognitivo el que recibe la principal atención. El aprendizaje cognitivo se refiere a la interpretación y procesamiento de la información. Se relaciona con dar sentido a las cosas, lo cual implica seleccionar, interpretar y enmarcar información. Es un proceso por el cual los individuos desarrollan mapas cognitivos de su entorno. Se da sentido al entorno reconociendo los eventos que no encajan con la propia experiencia, internalizándolos y codificándolos tomando como base el propio marco de referencia. Adquirir sentido es una actividad auto-referencial lo que implica que la selección del sentido se basa en el propio marco del actor (Cisca Joldersma, 2000).

El aprendizaje experiencial (experiential learning) se basa en la asunción de que el conocimiento se crea a través de la transformación provocada por la experiencia. La experiencia concreta es trasladada a una conceptualización abstracta la cual es testada activamente a través de nuevas experiencias. El ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb (Kolb, 1984) perfecciona el trabajo de otros autores en este sentido como Lewin (1951), Dewey (1938) y Piaget (1978). Se centra en la idea de que el aprendizaje experiencial existe como una forma particular de aprendizaje distinguida por el papel central que la experiencia juega en el proceso de aprendizaje.



Ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb

## **Organizational learning**

---

Todo aprendizaje organizacional tiene su origen en los individuos. Son los pensamientos y actuaciones de los actores los que influyen el aprendizaje a nivel de la organización. Los actores individuales tienen su propia teoría-en-uso que está implícita en los resultados del patrón de las actuaciones de los actores. Al interactuar, los actores intercambian sus teorías-en-uso creando la teoría-en-uso organizacional. Se crean ciclos de comportamientos compartidos negociando y consensuando el significado de las situaciones para la organización (Weick, 1979).

---

## CONCLUSIÓN

Si bien la Teoría de sistemas es la responsable de la explicación de la realidad y la Dinámica de sistemas la de su representación conceptual e instrumental a través de modelos y simuladores, son el juego y la simulación los encargados de involucrar al individuo facilitando su comprensión y aprendizaje a través del cambio de modelos mentales que permite el aprendizaje vivencial.

## REFERENCIAS

- Branderburger, A.M. & Nalebuff, B.J. (1995). *The right game: Use game theory to shape strategy*. Harvard Business Review, 73, 4.
- Burgess, T (1998), *A case study in the diffusion of an educational process innovation: Computerised business gaming* in Simulation & Gaming Yearbook: Simulations and Games for Emergency and Crisis Management, 6 pp.110
- Chan Kim, W. & Mauborgne, R. (1997). *Fair Process: Managing in the knowledge economy*. Harvard Business Review, 75, 4
- Cisca Joldersma, (2000), *Policy learning through simulation/gaming*, in Simulation & Gaming Yearbook: Simulations and Games for Transition and Change, 6 pp.79-80
- Crookall, D, Martin, A, Saunders, D and Coote, A (1986) "*Human and computer involvement in simulation*" in Social Science in Microcomputer Review, 4, 2, 149-164
- Dewey, J (1938) *Experience and education*, Kappa Delta, New York
- Duke, R. (1998) *The Gaming Discipline as perceived by the Policy and Organization Sciences*. Gaming/Simulation: for policy development and Organizational Change. Tilburg University Press, pp.21-27
- Festinger, L (1957) *A theory of cognitive dissonance*, Stanford University Press Stanford
- Greenblat, CS (1989) *Extending the range of experience, in Communication and Simulation: From two fields to one theme*, ed. Crookall and D Saunders, pp 269-283, Multilingual Matters, Clevedon, UK
- Kolb, D (1984) *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development*, Prentice Hall, New Jersey
- Kriz, W (1998), *Training of systems Competence with Gaming/Simulation* in Gaming/Simulation: for policy development and Organizational Change. Tilburg University Press, ch. 39
- Kriz, W. & Rizzi, P. (1998) *Simulación y juego para el desarrollo de los Recursos Humanos*. Los Juegos de Simulación: Una Herramienta para la Formación. 25, 131-137
- Lewin, K (1951) *Field Theory in Social Sciences*, Harper & Row, New York
- March, J.G.& Olsen, J.P. (1976). *Ambiguity and choice in Organizations*. Bergen: Universitetsforlaget.
- Maruyama, M (1998), *Esquemas Mentales: Gestión en un medio multicultural*. España. Dolmen.
- Rodriguez, P (2000), *Metodología Dinámica para el Análisis de Sistemas Sociales y Económicos*. www.cacit.com
- Piaget, J (1978), *What is psychology*, American Psychologist, July, pp 648-52
- Polanyi, M (1996) *The tacit Dimension*, Routledge and Kegan Paul, London
- Saunders, D & Powell, T. (1998) *Developing a European media simulation trough new information and Communication technologies: the TENSAL project* in Simulation &

- Gaming Yearbook: Simulations and Games for Emergency and Crisis Management, 6 pp.75-80
- Senge, P M (1990) *The Fifth Discipline*, Doubleday, New York, NY
- Thatcher & Robinson, J (1985) *An introduction to Simulations and Games in Education*, Solent Simulations, Havant
- Tsuchiya, S & Tsuchiya, T (1999) *The unique contribution of Gaming/simulation: towards establishment of the discipline*. The International Simulation & Gaming Research Book: Simulations and Games for Strategy and Policy Planning, 7, pp 46-57
- Tsuchiya, S (1993). *Improving Knowledge Creation Ability through Organizational Learning*. IIIA, Proceedings of International Symposium on the Management of Industrial and Corporate Knowledge 93, 87-95.
- Tsuchiya, S (1998) *Reengineering management, International Transactions in Operational Research*, 5 (4), pp 271-281.
- Tsuchiya, S. (1994). *A Study of Organizational Knowledge*. IIIA. Proceedings of International Symposium on the Management of Industrial and Corporate Knowledge 94, 105-111.
- Tsuchiya, S. (1996). *Simulation/gaming as a facilitator of Communication. A new role in the ambiguous business world*. *Simulation and Gaming: An International Journal*, 26, 1, 93-100.
- Weick, K. E (1979) *The Social Psychology of Organising*, 2nd, Addison-Wesley, Reading, MA
- Witteman, H P J (1997) *Styles of Learning and Regulation in an Interactive Learning Group System*, Nijgh & Van Ditmar