

# **JUEGO EMPRESARIAL PARA EL APRENDIZAJE DE INVENTARIOS**

**Guillermo Carmona González**

Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, gcarmona@eafit.edu.co

**Jaime Castro Urrego**

Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, jcastrou@eafit.edu.co

**Sergio Ramírez Echeverri**

Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, sramire@eafit.edu.co

## **RESUMEN**

Este trabajo presenta el desarrollo de un simulador de inventarios usando dinámica de sistemas. El simulador es aplicado a temas concernientes a la educación de la administración de operaciones y logística, especialmente a temas de inventarios, y sirve como herramienta que apoya la metodología de enseñanza-aprendizaje de una manera más efectiva, siendo llamativo y agradable. Se construyó un juego de simulación empresarial debido a que durante años se ha estimulado el uso de simulación en los procesos de toma de decisiones en diferentes compañías y en el entrenamiento de profesionales, como es el caso de la aviación; logrando resultados beneficiosos. Sin embargo, esta ha sido poco explorada en la educación de gestión de operaciones de países latinoamericanos, perdiendo la oportunidad de que los estudiantes puedan aprender a resolver problemas de forma dinámica y aprendan de sus propios errores, identificando los factores clave que ellos deben controlar o perturbar para mejorar los sistemas; y ése es el conocimiento que creemos el juego empresarial puede mejorar de forma considerable.

**Palabras Claves: Juego Empresarial, Gestión de Inventario, Herramientas de Aprendizaje, Micromundo, enseñanza-aprendizaje**

## **ABSTRACT**

This work shows an inventories simulator development using systems dynamics. The simulator shall be applicable to topics concerning to operations and logistics management education, specially to inventory subjects, and it is use as tool that helps the teaching- learning methodology on a more effective way, being eye catching and pleasant. It was built a business simulator game owing to the fact that along years the using of simulation on decision making processes has been stimulated on different companies and on the professionals' training, like it is the aviation case; achieving beneficial results. However, it has been little explored in the operations management education of latinamerican countries, missing the chance that students can learn to solve problems on dynamic ways and learn by themselves from their mistakes, identifying the key factors which they must control or disturb for improving the systems; and that is the knowledge that we believe the business game can improve on substantial ways.

**Keywords: Business Game, Inventory Management, Learning Tools, Microworld, teaching-learning**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Normalmente, la metodología de enseñanza- aprendizaje de temas relacionados con la gestión de la producción se ha enfocado más en la teoría que en la práctica, debido a la metodología tradicional de enseñanza; lo que puede generar poca motivación en los estudiantes, ya que no se tiene la oportunidad para aplicar los conocimientos a una realidad de forma inmediata. Los juegos empresariales pueden ser una solución a esta problemática, porque le dan

al educando la posibilidad de confrontar sus conocimientos teóricos ante problemas que simulan la realidad, de modo que obtenga experiencia en forma más rápida.

Por ello para el proceso de aprendizaje resulta de gran importancia conocer y explorar este tipo de herramientas, razón por la cual desarrollamos un juego empresarial en el área de gestión de la producción, que permita mejorar la comprensión de la gestión de *stocks*, generando mayor interés en el alumno.

En este documento se elabora una breve explicación de la problemática que motivó el proyecto de investigación, se presenta la hipótesis a comprobar, se explica la metodología utilizada durante la actividad investigativa, es expuesta una breve revisión de la literatura en la que se señalan las características y bondades de juegos empresariales, se comentan algunos simuladores conocidos a nivel internacional, se propone una aplicación en el área de gestión de la producción y logística y, finalmente, se describen algunas conclusiones encontradas hasta ahora en el proceso de investigación.

## **2. PROBLEMÁTICA METODOLOGÍA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TRADICIONAL**

En las últimas décadas, diversos autores han planteado la ineficiencia de la metodología tradicional de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas, en la cual el enfoque está dirigido al maestro y no al aprendiz. La debilidad en este proceso de educación es ocasionada por diferentes factores críticos, como lo son la interacción entre profesor y estudiante y las metodologías utilizadas.

Tradicionalmente, el profesor actúa como la autoridad que expone la verdad última de conceptos que los estudiantes deben memorizar, de forma que los puedan aplicar a hechos generalizados (Forrester, 1992), lo que propicia una actitud pasiva por parte del estudiante.

Asimismo, a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje se proponen ejercicios estáticos en los que el estudiante debe encontrar una solución ideal, sin que estos reflejen la complejidad y dinámica propias de los problemas reales, es decir, se les exponen “fotos” de un caso en particular, pero no se les muestra la “película” en la que se puede ver cómo las variables se afectan entre sí y cómo las decisiones tomadas afectan el comportamiento futuro del sistema. De esta manera, se implementa un plan de educación que no provee los argumentos suficientes para los estudiantes a la hora de enfrentarse a procesos de toma de decisiones en un futuro laboral.

Por otro lado, los temas que se tratan en las clases universitarias son dictados, generalmente, desde una perspectiva más teórica que práctica. Esto se debe a que la exploración de aplicaciones prácticas de algunos temas puede requerir de largos períodos de tiempo, ser costosa o implicar riesgos para los estudiantes; por consiguiente, se pierde la posibilidad de que el educando se acerque a situaciones reales en las que pueda aplicar el conocimiento. Dicho enfoque genera el mayor obstáculo que el proceso de enseñanza-aprendizaje puede encontrar, la desmotivación del alumno frente a la adquisición de un conocimiento específico, sabiéndose que sin la existencia de motivación es casi imposible lograr la formación de un profesional competitivo y apto para tomar las mejores decisiones en los momentos más críticos.

Como consecuencia, la formación ofrecida en la mayor parte de las instituciones educativas ha llevado a tener estudiantes con poca experiencia, con un conocimiento poco profundo sobre las variables que intervienen en los sistemas sociales, económicos, políticos y empresariales y con una baja capacidad para comprender el impacto en el futuro de las decisiones tomadas dentro de una política organizacional.

## **3. ASPECTOS RELEVANTES DE LA ENSEÑANZA UTILIZANDO JUEGO EMPRESARIAL**

Se propone la aplicación de una herramienta educativa virtual que permita ofrecer al estudiante una experiencia mucho más cercana a la realidad, en la que se le genere al conocimiento un sentido de utilidad, se le pueda abordar con entusiasmo y se llegue a un núcleo de formación común que provea al alumno de herramientas útiles para comprender los diferentes problemas a través de su análisis y síntesis (Forrester, 1992) utilizando su creatividad e ingenio para encontrar la solución óptima a un problema determinado.

Confucio resumía el aprendizaje efectivo en la frase “Veo y olvido, escucho y recuerdo, hago y entiendo”, reflejando lo indispensable que es la praxis dentro de todo proceso de enseñanza- aprendizaje y lo útil que puede resultar la unión de la educación teórica y empírica. De igual forma, el reconocido pedagogo Edgar Dale afirmaba a través del cono de la experiencia (fig. 1) que el mayor nivel de retención del conocimiento se logra a medida que quien aprende lo hace de forma más práctica y activa; el juego de simulación empresarial propuesto hace parte de la categoría señalada como Simular una Experiencia Real por Dale, lo que permite presumir que el nivel de conocimiento que los estudiantes de pregrado adquieran al utilizar dicha herramienta, será mayor y podrá representar avances para las instituciones universitarias.

En el cono de la experiencia, Dale presenta los métodos de aprendizaje más eficaces y participativos en la base de la figura, mientras los menos eficaces se encuentran en la cúspide. Dicha eficacia ha sido cuantificada en porcentajes que aún no han sido validados, por ello estos se utilizan en el presente artículo sólo para dar una percepción al lector sobre la diferencia en la eficiencia de las herramientas.



**Figura 1. Cono de la Experiencia de Dale. Adaptado de Step Dale’s Cone (<http://pharmacy.mc.uky.edu/faculty/resources/files/Step%20Dales%20Cone.pdf>)**

Los razonamientos elaborados por Dale han permitido comprender que si se logra llevar al estudiante a una confrontación práctica y dinámica de los conocimientos expuestos previamente en forma teórica, se conseguirá brindar un conocimiento superior al que normalmente se alcanza.

Sin embargo, según lo planteado por Senge, se sabe que no siempre la experiencia directa es la que ofrece el mayor aprendizaje, ya que “sólo aprendemos haciendo cuando la retroalimentación de nuestros actos es rápida e inequívoca” (Senge, 1990, 1992), al igual que la adquisición de experiencia por medios prácticos puede implicar largos tiempos y amplios costos; ante estos inconvenientes Peter Senge plantea como alternativa de aprendizaje el uso de micromundos informáticos.

Con base en estas premisas, se propone una aplicación de juegos empresariales que apoyen los procesos de enseñanza-aprendizaje de temas relacionados con la gestión de las operaciones, de manera que se provea a los alumnos de mejores habilidades y experiencia en comparación con lo logrado hasta ahora mediante la metodología tradicional.

## **4. METODOLOGÍA**

### **DETERMINACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA EN ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

En un principio, se llevó a cabo la consulta bibliográfica de las debilidades señaladas por diferentes autores sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales. De esta manera, se pudo establecer la existencia de una necesidad en el medio y el enfoque con el que se debería dirigir el presente proyecto.

### **CARACTERIZACIÓN Y TEMÁTICA DEL JUEGO EMPRESARIAL**

Con el objeto de construir un modelo eficaz, se definieron las características propias de un juego empresarial interactivo, buscando bibliografía generada alrededor del tema en diversas publicaciones científicas.

A continuación, se procedió a elegir el tema de gestión de inventarios como tópico a enseñar mediante la utilización de juegos empresariales, ya que es un asunto de vital importancia dentro de la administración de la producción y las operaciones y dentro de los procesos de planeación táctica y operativa, con el que los ingenieros deben tratar constantemente.

### **SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE DESARROLLO**

Para la elaboración de un juego empresarial es posible recurrir a diversos tipos de simulación, ya sea continua o discreta, y a varias herramientas informáticas de desarrollo que pueden ser por medio de lenguajes de programación o softwares comerciales; para la selección de una u otra herramienta se deben tener en cuenta el objetivo del proyecto de investigación y la población a la que está dirigido.

Conociendo los instrumentos existentes y acorde a las características del presente proyecto, se eligió la dinámica de sistemas, como metodología, y el software I THINK, como herramienta para el desarrollo del micromundo. Esta herramienta permite la construcción de interfaces interactivas con el usuario y alcanzar el objetivo de proporcionar a los alumnos una “manera efectiva para pensar sobre sistemas complejos y dinámicos” (Davidsen, 1990), posibilitando a través del uso de caja transparente el reconocimiento de “cómo están conectados los detalles, cómo se influyen entre sí y cómo el comportamiento pasado y los futuros resultados surgen de las políticas de toma de decisiones y sus interconexiones” (Forrester, 1992).

### **PREPARACIÓN DE UN CASO**

Se elaboró y documentó un caso empresarial base para el juego apoyándose de los ejercicios propuestos en los textos de administración de la producción y las operaciones. Dentro de dicho caso se construyeron múltiples escenarios a los que el estudiante debe enfrentarse, de forma que este analice y evalúe las diferentes opciones para tomar las decisiones más acertadas.

### **DESARROLLO DEL JUEGO EMPRESARIAL**

Se procede a construir el juego de simulación empresarial teniendo en cuenta las características funcionales y gráficas, la estructura de un modelo para gestión de un inventario estocástico con demanda independiente, incluyendo las relaciones existentes entre las variables y los retrasos presentes en el sistema tratado; y, finalmente, el alcance que tendría el juego en cuanto a variables de entrada y de salida.

Después del desarrollo del sistema se procederá a poner a prueba la efectividad y exactitud del modelo elaborado, con base en problemas estáticos propuestos en la literatura para el cálculo del lote económico de pedido, los costos totales, de pedir y de mantener inventario, el nivel de servicio y nivel del inventario de seguridad. Si las respuestas encontradas desde la teoría no concuerdan ni son próximas a las arrojadas por el juego, se entrará a identificar las posibles fallas que están ocurriendo en los cálculos que realiza el modelo, se analizarán las soluciones pertinentes y se llevarán a cabo los correctivos necesarios. A continuación, se comprobarán nuevamente los resultados para verificar si el error ha sido solucionado.

### **IMPLEMENTACIÓN DEL JUEGO EN CLASE**

Finalmente, se implementará el juego de simulación para la gestión de inventarios en una clase de logística industrial de ingeniería de producción. En esta etapa se expondrá el caso de estudio a un grupo para que los

estudiantes pongan en práctica los conocimientos teóricos sobre la gestión de inventarios al interactuar con el juego empresarial.

## **5. MARCO TEÓRICO**

### **JUEGOS DE SIMULACIÓN EMPRESARIAL**

Aunque algunos autores han intentado clasificar los diferentes tipos de simulación, distinguiendo entre simulador, juego empresarial, micromundo y simulador de vuelo (e.g., Hacer, 1960; Maier and Grossler, 2000), aún no hay un consenso generalizado sobre las diferencias entre estos, por lo que muchas veces encontramos que dichos términos son usados como sinónimos. Sin embargo, todas estas expresiones hacen alusión a la imitación de situaciones reales mediante modelos formales que simulan su comportamiento, ya sea por medios virtuales o físicos, donde el estudiante puede experimentar el impacto que tienen las decisiones tomadas.

Considerando que el simulador propuesto representa parte de una empresa, se le denominó como juego empresarial, atendiendo la definición de Escobar y Gallardo: “abstracción matemática simplificada de una situación relacionada con el mundo de la empresa que permite a los participantes... dirigir una empresa o parte de ella, tomando decisiones con respecto a las operaciones que se desarrollan en ella durante un determinado período de tiempo” (Escobar and Gallardo, 2005).

Igualmente, se debe tener en cuenta que el objeto de este proyecto de investigación se encuentra dentro de la categoría denominada en la literatura como juego de simulación educativo, ya que el producto final de la actividad investigativa está determinado como una representación simplificada, dinámica y precisa de una realidad definida como un sistema, la cual es fiel a dicho realismo, pero que, a su vez, cuenta con: reglas que le definen al usuario cómo ganar el juego y contenido temático asociado formalmente a los objetivos de enseñanza (Sauvé et al., 2007).

Cuando se hace referencia a un juego de simulación empresarial es necesario considerar entre sus características fundamentales (Ahdell and Andresen, 2001):

- Interactividad entre el usuario y el sistema, de forma que se genere compromiso e interés en el estudiante.
- Flexibilidad a la hora de tomar decisiones, permitiendo que el estudiante se vea involucrado en ambientes de trabajo de la vida real.
- Implicar competencia, desafío o solución de problemas para el usuario, de manera que este pueda competir contra otros, contra sí mismo o con la computadora.
- Acercar al máximo al alumno a una experiencia de la vida real involucrándolo emocionalmente.
- Proporcionar efectos de drama que permitan construir ambientes de aprendizaje más ricos, significativos y entretenidos.
- Proveer usabilidad usando comunicación visual e interfaces que le permitan al usuario entender fácilmente la dinámica del sistema.

De igual forma, Sauvé y otros señalan que todo juego de simulación debe contar con (Sauvé et al., 2007):

- Reglas fijas que definen cómo es la victoria u objetivo a lograr
- Jugador o jugadores puestos en conflicto
- Fidelidad a la realidad simulada

Al alcanzar estas características se conseguirá generar compromiso por parte del estudiante en el proceso de enseñanza, logrando satisfacer así una de las reglas elaboradas por Schank para la educación “las personas recuerdan mejor lo que más sienten: una experiencia emocional intensa” (Schank, 1997).

### **JUEGOS EMPRESARIALES EXISTENTES**

En las últimas décadas han sido desarrollados diversos juegos y simuladores orientados al aprendizaje que podrían considerarse como trabajos previos al presente proyecto.

Durante los años sesenta se creó el micromundo del Juego de la Cerveza en el Massachusetts Institute of Technology (MIT); en este juego se recrea la línea de abastecimiento de una compañía productora, y distribuidora de cerveza, con el objetivo de minimizar los costos producidos durante un período de tiempo determinado. El Juego de la Cerveza busca ilustrar las causas que originan la dificultad para controlar el comportamiento dinámico de los sistemas y la manera en que su estructura influencia sobre dicho comportamiento.

En el simulador People Express se representa el funcionamiento de una aerolínea de los años 80, estimulando a los participantes para que ideen estrategias con miras a lograr el mayor crecimiento posible de la empresa. Este micromundo tiene por objeto mostrar a los usuarios que la administración de las fuerzas que limitan el crecimiento de una compañía es un complejo ejercicio y enseñarles a planear estrategias a largo plazo sin que se atemoricen cuando ocurren eventos inesperados (Lane, 1995).

Finalmente, los simuladores Enerbiz I, II y III buscan ofrecer al estudiante un modelo en el que puedan aprender conceptos básicos acerca de la comercialización de energía eléctrica, la administración del riesgo y el análisis del comportamiento del mercado.

Todos estos micromundos se basan en el establecimiento de reglas que le permiten al usuario conocer los objetivos a alcanzar y han sido aplicados con éxito en el entrenamiento y educación de empresarios y estudiantes. Por ello, con base en los logros alcanzados, se pretende explorar una aplicación que apoye los procesos de enseñanza-aprendizaje, acorde al concepto de juego de simulación empresarial, dentro de la gestión de la producción y logística.

## **VENTAJAS**

En la literatura se señala que los juegos empresariales pueden significar las siguientes virtudes al implementarse dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Elgood, 1993):

- “Los juegos pueden contener la suficiente materia como para plantear un problema, demandar una respuesta al mismo y dar una respuesta acertada y razonada en función del conocimiento disponible. Así, la experimentación sustituye a la lección magistral y se convierte en el objeto de la clase. Los estudiantes aprenden de su propia experiencia y el profesor podrá centrarse en enfatizar las cuestiones más importantes...”
- Existe una gran diferencia en la motivación de los alumnos que aumenta ante la expectativa de divertimento y de libertad de acción que conlleva el jugar. La interacción, observación de resultados, trabajo en grupo, diseño de la organización y experimentar una presión similar a la de la vida real, hacen que el grado de interés de los alumnos aumente y se conviertan en receptores activos.
- ... Las ideas puestas en práctica por los participantes pueden carecer de argumentos y conocimientos suficientes, pero esto no hace que carezcan de valor, ya que en el proceso de adquisición de nuevos conocimientos es preciso enlazar lo que uno sabe con lo que está aprendiendo. Este procedimiento de aprendizaje debe ser reforzado por la labor del profesor, orientando la discusión de forma adecuada.
- Los defensores de los juegos observan que quizás exista menos autoridad cuando el aprendizaje procede del juego que cuando lo hace un experto en la materia, pero que esto se contrapesa con la mayor y más profunda interiorización de lo aprendido cuando se produce una participación activa”.

Igualmente, se reconoce que los juegos de simulación empresarial representan una gran utilidad por su comprensión del tiempo, otorgando retroalimentaciones más inmediatas; ya que, normalmente, mientras las decisiones tomadas por una persona afectan al mundo real y éste, a su vez, cambia sus modelos mentales acerca de dicha realidad, pueden transcurrir largos lapsos de tiempo, pero si se sustituye el mundo real por un mundo virtual en el que se pueda experimentar, generando retroalimentaciones de información mucho más rápidas (fig. 2), se permitirá que el proceso de toma de decisiones sea mucho más corto y la experiencia adquirida aumente eficiente y eficazmente.



**Figura 2: Diagrama Causal comparativo del mundo real y el mundo virtual adaptado de Business Dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world (Sterman, 2000)**

Si se logra implementar adecuadamente el juego empresarial propuesto, estas ventajas permitirán mejorar el nivel de aprendizaje en los estudiantes y transformar la comunicación unidireccional de las clases catedráticas (profesor→ estudiante) a una comunicación con intervención activa desde el educando (profesor↔ estudiante).

## 6. JUEGO EMPRESARIAL DE INVENTARIOS

### TEMÁTICA

El juego de simulación construido por medio del presente proyecto de investigación está dirigido a estudiantes de ingeniería de semestres superiores, ya que éste será aplicado en la enseñanza de la administración de inventarios con demanda estocástica e independiente, con el objetivo de mostrar aplicaciones dinámicas para el modelo de tamaño económico de pedido (EOQ), y para ello es necesario que los alumnos cuenten con ciertos conocimientos previos en las áreas de estadística y logística.

### DESCRIPCIÓN

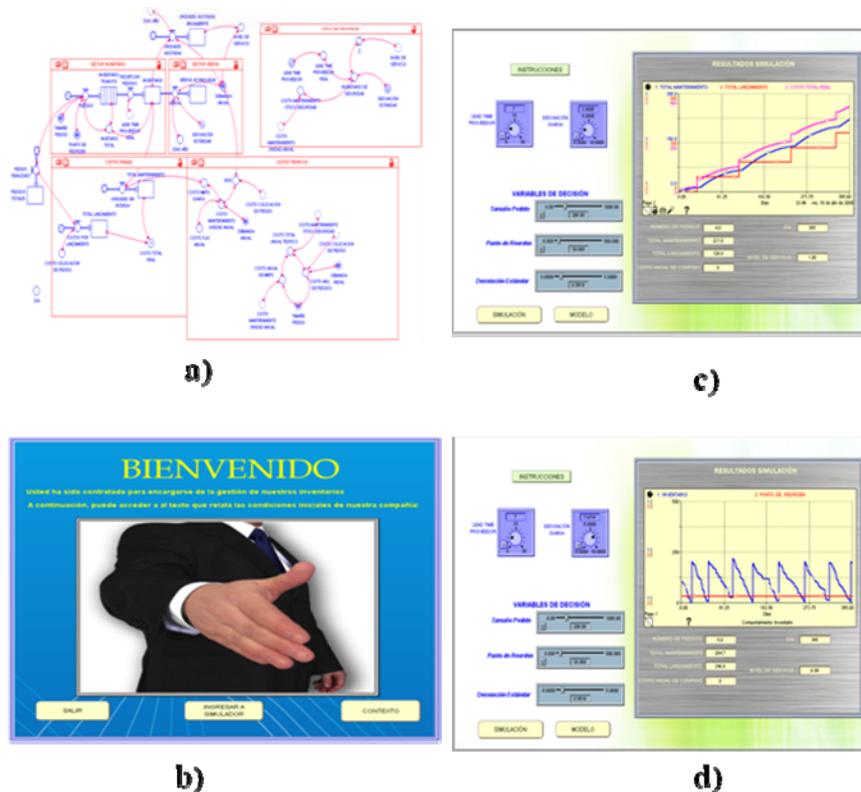
El simulador de inventarios fue elaborado con el software I Think, el cual permite modelar el sistema con el lenguaje de diagramas de flujos-acumuladores (fig. 3a) y permite la elaboración de interfaces amigables con las cuales puede interactuar el usuario.

Inicialmente, el juego presenta una pantalla de bienvenida donde el usuario tiene acceso a la información del contexto para posteriormente ingresar al simulador (fig. 3b).

En la pantalla de simulación, el usuario puede observar dos secciones (fig. 3c): una parte izquierda, en la que encontrará los controles que le permitirán alterar las variables: Demanda Anual, Desviación Estándar de la Demanda, Lead Time del Proveedor, Punto de Reorden, Tamaño del Pedido, Costo de Colocación de Pedido y Costo de Mantenimiento Anual por Unidad. Además, en la parte derecha del monitor se le mostrarán los resultados de las variables de salida: Ventas Realizadas, Número de Pedidos Elaborados al Proveedor, Costo Total por Lanzamiento de Pedidos, Costo Total por Mantenimiento de Unidades, Costos Totales Asociados al Inventario, Ventas Perdidas, Nivel de Servicio Ofrecido, Inventario de Seguridad, EOQ (si se desea) y se presentará un conjunto de gráficas bidimensionales en las que se ilustra el nivel de inventario existente dentro de las instalaciones de la compañía en tiempo real (fig. 3d).

De esta manera, se cuenta con un juego de simulación flexible en cuanto a la naturaleza de ejercicios con los que se puede experimentar. Esto le posibilitará al docente ampliar el alcance de problemas analizados en la clase, al igual que el conocimiento y aplicaciones expuestos durante la misma, con una menor inversión de tiempo.

El juego empresarial se basa en la estructura típica de un sistema de inventarios Q (EOQ), con los retardos propios de los proveedores y las relaciones típicas entre las variables correspondientes a la cantidad de producto y los costos generados; sin embargo, el simulador admite que el usuario altere la variabilidad de la demanda y el tiempo de reabastecimiento del artículo, además de permitir que se generen faltantes de acuerdo a las decisiones tomadas por el estudiante. De esta manera se le otorgan características adicionales al juego de simulación propias de sistemas con demanda incierta.



**Figura 3: Pantallazos del Juego Empresarial de Inventarios**

Los escenarios simulados en el juego buscan darle a entender al usuario que implicaría para una compañía el aumento o disminución de:

- El punto de reorden
- El lead time del proveedor
- La demanda
- Los costos de lanzamiento de órdenes
- Los costos de mantenimiento de unidades en inventario

Y ¿qué efectos tienen estas perturbaciones sobre el nivel de servicio ofrecido por la empresa y los costos totales anuales?

### **METODOLOGÍA DE APLICACIÓN PROPUESTA**

Para una correcta aplicación del juego empresarial en una clase de logística industrial se ha propuesto el siguiente esquema sistemático: presentación teórica sobre inventarios, exposición del caso, simulación de escenarios a través del juego y análisis de resultados.

Inicialmente, los estudiantes reciben la teoría sobre el tema de inventarios, aprendiendo a realizar los cálculos necesarios para administrar un sistema con demanda independiente. Luego, se les expone el caso de estudio y los análisis que deberán llevar a cabo, estas instrucciones pueden ser entregadas a los alumnos en forma escrita.

Posteriormente, el estudiante entra a interactuar con el juego y examina los diferentes escenarios empresariales al alterar las variables necesarias y observar los resultados que esto produce.

Para el estudio de los diferentes escenarios se le propone al alumno la pregunta “¿Qué pasa si aumenta o disminuye: el punto de reorden, el tamaño del pedido, el lead time del proveedor, la variabilidad de la demanda, los costos de lanzar pedidos, los costos de mantener unidades en inventario? Frente a estas preguntas, cada estudiante debe modificar las variables correspondientes y analizar los resultados de la simulación. Así se podrá lograr en el educando, una comprensión más profunda del comportamiento dinámico que describe este tipo de inventarios en las organizaciones.

Al finalizar la clase práctica, se aplicarán encuestas para conocer la percepción que se ha generado en el estudiante respecto a la herramienta y al nivel de conocimiento adquirido y, finalmente, se elaborará un examen académico con el que se pueda comparar la calidad de la enseñanza provista en comparación con cursos anteriores basados en la metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional; con el estudio de esta fase final se comprobará la efectividad del juego empresarial y se podrá sustentar o refutar la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

## **7. CONCLUSIONES**

Por medio de este proyecto se identificó que al utilizar la dinámica de sistemas como herramienta base, se posibilita que tanto el usuario como los desarrolladores evalúen los modelos mentales a partir de los cuales perciben la gestión de *stocks*, reconociendo las retroalimentaciones y variables fundamentales que se deben considerar al tratar este tema.

Se encontró que no siempre la experiencia sobre la situación real ofrece el mejor aprendizaje para el estudiante a causa de los retardos presentes en ella. Mientras que los juegos empresariales permiten la adquisición de experiencia de forma más eficiente al acortar el tiempo que transcurre entre la experimentación y el análisis de resultados; por ello, dichos juegos comprenden una alternativa importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Igualmente, se observó que en los procesos actuales de enseñanza-aprendizaje del área de gestión de la producción no se utilizan juegos de simulación debido a la poca exploración de las instituciones y la baja disponibilidad de dichas herramientas, lo cual hace fundamental la estimulación de proyectos que fomenten la implementación de las mismas.

Por otro lado, se ha comprendido que en medio de un proyecto de educación centrado en el estudiante, se hace esencial la creación e implementación de herramientas interactivas que permitan la adquisición de conocimiento y habilidades prácticas, generando mayor experiencia en el estudiante con herramientas que estimulen la experimentación y el conocimiento a partir de iniciativas propias, de modo que éstas sean más cercanas a él.

Finalmente, es necesario señalar la gran importancia que tiene la creación de un ambiente interactivo para el juego empresarial, de modo que el alumno se vea involucrado y se genere un alto nivel de interés en él; esto permitirá estimular una mayor participación estudiantil dentro de la asignatura en la que se utilice el simulador, mejorando la comprensión de los temas tratados y las habilidades de uso y aplicación de tecnología informática.

## **8. AUTORIZACIÓN Y RENUNCIA**

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que está expresado en el escrito.

## **9. REFERENCIAS**

Ahdell, R., Andresen, G. (2001). “Games and simulations in workplace eLearning: How to align eLearning content with learner needs”, Master of Science thesis, Norwegian University of Science and Technology, Department of Industrial Economics and Technology Management, Trondheim, Norway.

- Dauidsen, Pal I. (1990). "System Dynamics, a Pedagogical Approach to the Teaching of Complex, Dynamic Systems by Means of Simulation", Proceedings of the Eurit '90 Conference, Herning, The Nordic Council of Ministers, pp. 12.
- Elgood, C. (1993). Handbook of Management Games, 5th edition, Gower, England
- La Dinámica de Sistemas y el Aprendizaje del Alumno en la educación escolar (1992), <http://dinamica-sistemas.mty.itesm.mx/roadmaps/pdf/RM1/Aprendizaje.pdf>, 03/29/09
- Lane, D. (1995). "On a Resurgence of Management Simulations and Games". Journal of the Operational Research Society, Vol. 46, No. 5, pp. 604- 625.
- Sauvé, L., Renaud, L., Kaufman, D., and Marquis, J. S. (2007). "Distinguishing between games and simulations: A systematic review". Educational Technology & Society, Vol. 10, No. 3, pp 247-256.
- Schank, R. (1997). Virtual learning: a revolutionary approach to building a highly skilled workforce, McGraw-Hill International, United States.
- Senge, Peter M. (1992). La quinta disciplina. 1a Edición. Editorial Granica. Barcelona.
- Step Dale's Cone, <http://pharmacy.mc.uky.edu/faculty/resources/files/Step%20Dales%20Cone.pdf>, 03/29/09
- Sterman, J. D. (2000). Business Dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world, McGraw-Hill International, United States.

### ***Autorización y Renuncia***

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito*

### ***Authorization and Disclaimer***

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*