

## **International Logistics Management Game. Una herramienta para la mejora de la formación en Management (International Logistics Management Game. A tool to improve Management Education)**

**Francisco Campuzano Bolarín<sup>1</sup>, Raúl Poler<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Politécnica Cartagena. Campus Muralla del Mar. Departamento de Economía de la Empresa 30202 Cartagena (Murcia) [francisco.campuzano@upct.es](mailto:francisco.campuzano@upct.es)

<sup>2</sup> Centro de Investigación Gestión e Ingeniería de Producción. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n 46022 Valencia. [rpoler@cigip.upv.es](mailto:rpoler@cigip.upv.es)

**Abstract:** El resultado final de todas las actividades realizadas en un sistema económico son flujos monetarios. Las decisiones en las empresas, cualquiera que sea su tipo, producción, distribución, logística, finanzas, personal... deben analizarse con el fin de identificar sus consecuencias financieras. En este artículo se presenta el ILMG (International Logistics Management Game) desarrollado por el grupo creado por Robert W. Grubbström (al que pertenece el autor de este artículo). El ILMG es un Business Game que simula una competición entre un número de empresas que comercializan diferentes productos en varios mercados. Los participantes se convierten en los directivos de una empresa virtual, pudiendo comprobar tanto los efectos que producen las diversas decisiones logísticas como la conexión de éstas con decisiones de marketing, finanzas, inversiones, etc. El software presenta varias características interesantes relacionadas con el desarrollo de diferentes escenarios de simulación para el aprendizaje del alumnado. Así, los escenarios en los que van a competir los alumnos, pueden tener características acordes con los contenidos del curso que el profesor desea impartir. Las decisiones que se toman tienen consecuencias tanto físicas como temporales, y sus efectos pueden ser observarse hasta el momento en el que aparecen los resultados monetarios.

**Keywords:** Business Game, simulación, métodos de aprendizaje

### **1. Introducción. Los Juegos de Simulación**

Los juegos de empresa (Business Games) han venido utilizándose durante décadas como un elemento práctico para la formación de gestores de empresas. Existe una gran variedad de juegos de empresa, desde los focalizados en un aspecto concreto hasta los llamados juegos totales de empresa, que incluyen decisiones de la mayoría de las funciones principales de un negocio: marketing, producción, finanzas y personal. Los juegos totales de empresa revisten cierta complejidad ya que requieren la integración de las diversas áreas funcionales así como de la incorporación de factores externos, tales como las condiciones económicas generales, fluctuaciones de demanda, niveles de productividad, tasas de interés, etc.

Los juegos totales de empresa aparecieron por primera vez a finales de los años 50 de la mano de la American Management Association. En los siguientes años fueron apareciendo una serie de juegos específicamente diseñados para la educación universitaria, entre estos se encontraban: Management Decision Simulation (Vance, 1960), Executive Action Simulation (Herron, 1960) e International Operations Simulation (Thorelli y Graves, 1964). Recién comenzada la década de

los 90, Keys y Biggs (1990) realizaron un estudio sobre 10 juegos totales de empresa existentes en ese momento: The Executive Game, Manager: A Simulation, Microtronics, Business Policy Game, MANSYM IV: A Dynamic Management Simulation with Decision Support System, The Business Management Laboratory, The Business Strategy and Policy Game, STRAT-PLAN, The Multinational Management Game y Tempomatic IV: A Management Simulation, llegando a la conclusión de que los juegos que combinan diferentes funciones de una empresa proporcionan al estudiante un sistema más cercano a la realidad que los juegos dedicados específicamente a un área del negocio.

En la actualidad, los diferentes software de juegos de simulación existentes el mercado son utilizados con éxito para la formación, tanto en el área educacional como profesional. Gracias a las características de interactividad, naturaleza dinámica y accesibilidad de estos programas, resultan atractivos para el alumnado y demuestran una gran efectividad a la hora de la correcta asimilación de los diversos contenidos teóricos de un curso o asignatura (Machuca, 2000). Recientes estudios experimentales demuestran que, aunque las competencias de toma de decisiones simples pueden ser adquiridas con los métodos de enseñanza tradicionales, los juegos de simulación son más eficaces desarrollando en los estudiantes habilidades de toma de decisiones para la gestión de situaciones complejas y dinámicas (Pasin y Giroux 2011).

En general, un juego de simulación empresarial sitúa a los jugadores dentro de un escenario económico irreal o artificial, en el que deben tomar diferentes tipos de decisiones de gestión (*management*) durante el transcurso del juego. Dichas decisiones pueden tener diferentes tipos de repercusiones dentro del entorno simulado, lo que influirá en las subsecuentes decisiones que dichos jugadores puedan tomar. Además las interacciones entre las decisiones tomadas y el entorno simulado están determinadas por un proceso de arbitraje (que puede ser la figura del tutor) que incorpora una serie de reglas que los jugadores no pueden discutir.

Según Fripp (1993) los procesos simulados por ordenador pueden proporcionar las siguientes ventajas al proceso formativo:

- Ayuda a comprender los problemas complejos.
- Incrementa la motivación del alumno al aprendizaje.
- Mejora el trabajo en equipo.
- Permite recrear diferentes escenarios y probar sin riesgo diferentes alternativas.
- En parte, disminuye la brecha que existe entre la formación y la actividad profesional.
- Facilita el aprendizaje activo del alumno.

Además, según Tompson y Dass(2000) el uso intensivo de los juegos de simulación permite a los participantes experimentar el rol de un alto directivo, al asumir “virtualmente” las responsabilidades que ese cargo otorga al encargado de dirigir a una empresa en un entorno competitivo. Entre esas responsabilidades, se encuentra la de reaccionar de manera lo más altamente efectiva ante las impredecibles y sorprendentes decisiones que puedan tomar sus competidores, lo que estimula la inteligencia emocional de los jugadores.

Los juegos de simulación empresarial ofrecen las ventajas del aprendizaje experimental para la consolidación de los conocimientos teóricos. Son superiores a otros métodos de enseñanza ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades como la resolución de problemas complejos,

incluyendo el trabajo en equipo y la organización (Salas, Wildman, y Piccolo, 2009). Permiten a los participantes a desarrollar una perspectiva global, para conectar el aprendizaje con situaciones del mundo real (Haapasalo y Hyvonen, 2001; Lainema y Hilmola, 2005). Además, debido a que son dinámicos, permiten a los estudiantes experimentar el impacto del paso del tiempo (Cook y Swift, 2006).

## 2. Descripción del International Logistics Management Game (ILMG)

El ILMG es un software de simulación empresarial que cubre diferentes áreas de gestión como marketing, distribución, producción, compras, decisiones de localización, transporte y gestión de inventarios, es decir todas las áreas que abarca la gestión logística y lo que ésta significa para el éxito de una compañía.

La versión original del juego fue desarrollada en el Linköping Institute of Technology (Department of Production Economics), Suecia, en 1975. Éste fue actualizado en 1986 y remodelado y ampliado con un mayor número de nuevas y avanzadas características entre los años 1995 y 1996 gracias a la utilización de nuevos y potentes equipos informáticos. El juego está diseñado específicamente para ilustrar las consecuencias que las decisiones en materia de producción y transporte pueden tener para una empresa que opere en un marco internacional. Desde la versión 2.1 en adelante, se introdujeron características en tiempo real, lo que permite por un lado, que el jugador tome ciertas decisiones un número arbitrario de veces, y, por el otro, tomar decisiones periódicamente, pero en puntos arbitrarios en el tiempo durante cada intervalo decisión. Además facilita el envío de mensajes privados entre empresas (lo que favorece la oportunidad de confabulación entre éstas). Mientras que la versión 2.3 y las versiones anteriores del juego están principalmente destinadas a ejecutarse en redes de área local, la versión actual (versión 3.0) está desarrollada para abarcar redes locales y externas. El lenguaje de programación utilizado para realizar el ILMG es Visual Basic.

El programa simula un escenario empresarial en el que un determinado número de compañías (*corporations*) compiten fabricando diversos productos en diferentes mercados (*markets*), situados en diferentes lugares (*regions*). Estas compañías, crean plantas (*units*) en uno o más lugares y éstas pueden tener diferentes funciones. Las diferentes funciones que puede desempeñar cada una de estas plantas o factorías abarcan desde las tareas de producción hasta las de distribución de productos terminados. Los productos pueden ser transportados entre los diferentes lugares en los que se haya construido una factoría, y una vez allí pueden ser vendidos al mercado al que abastece la misma.

Hasta aquí la filosofía del programa, nos encontramos en un entorno virtual en el que varias empresas (representadas por diferentes jugadores) deben competir por la venta de sus productos tomando decisiones no solo en cuanto a precios, publicidad, producción o desarrollo de producto, sino también financieras y contables.

## 2.1. Características principales del ILMG

Las últimas consecuencias de toda actividad en un sistema económico son los flujos monetarios. Por tanto, cualquier tipo de decisiones: producción, distribución, logística, financiera, de personal, y otras, deben ser tomadas según sus consecuencias financieras.

El ILMG ha sido diseñado de forma que toma esta filosofía. Las decisiones tienen varias implicaciones físicas y temporales, y sus efectos se miden en función de sus consecuencias monetarias. El software está enfocado en el ámbito logístico, pero no es sólo logística, es lo que significa la logística en el contexto del éxito empresarial.

El ILMG presenta diversas características avanzadas que lo hacen único respecto de otros juegos de simulación empresarial. Dichas características se detallan a continuación:

- Basado totalmente en Internet, lo que permite la enseñanza a distancia. Internet se convierte en el canal de comunicación entre el educador y el estudiante. Los jugadores pueden competir entre ellos desde diferentes lugares del mundo.
- La generación de los escenarios de juego es flexible. Pueden generarse escenarios muy sencillos, para que el jugador se familiarice rápidamente con la interfaz del programa, o muy complejos con infinidad de tipos de decisiones, productos, regiones, posibilidad de demanda diferida, órdenes de producción con posibilidad de utilización de horas extra etc.
- Disponibilidad de muchos tipos de informes, tales como balances, cuentas de resultados, informes de ventas, cuenta de pérdidas y ganancias etc. Dichos informes pueden pertenecer al jugador o a sus contrincantes, a fin de que éste pueda evaluar el rendimiento de su empresa en cualquier instante del juego.
- Todos los informes pueden ser fácilmente exportados a una hoja de cálculo Excel<sup>®</sup> para que el jugador pueda realizar los cálculos oportunos con la información facilitada por el programa.
- El gestor del juego (*Game Manager*) puede comunicarse de diferentes maneras con los jugadores. Así, tiene a su disposición un chat y mensajes, muy útiles cuando uno o varios jugadores no se encuentran en el mismo lugar que el *Game Manager* y éste desea comunicarse con ellos para informarles sobre cualquier actividad o cambio en el transcurso del juego, o bien aconsejarles, por ejemplo, sobre las repercusiones de las decisiones que están tomando. Esta característica es muy útil en el caso de cursos a distancia.
- El programa dispone de lo que el creador del mismo ha llamado comentarios educativos (*Educational Comments*). Dichos comentarios puede realizarlos el *Game Manager* para enviar a todos los jugadores información útil sobre las características del escenario en el que van a competir. Dicha información puede contener links de webs, documentos, imágenes etc.
- Los participantes del juego de un mismo equipo pueden repartirse los tipos de decisiones que cada uno desee tomar, adquiriendo, por ejemplo, el rol de *senior manager* en el nivel estratégico de la jerarquía, u ocupando puestos operativos que requieran supervisar el día a día de la empresa.

## 2.2. Funcionamiento del International Logistics Management Game

El software *International Logistics Management Game* consta de dos programas, *Game Control Centre* (programa principal del juego controlado y usado por el gestor del juego) y el ILMG (usado por los jugadores para tomar decisiones).

El programa principal del juego está localizado en un servidor que puede estar lejos de los jugadores. Desde este servidor el programa *Game Control Centre* controla el juego. Cada empresa instala y ejecuta el programa ILMG que se comunica de varias formas con el programa principal del juego.

El gestor del juego establece con el *Game Control Centre* los parámetros del escenario para el juego, decidiendo características básicas como el número de regiones disponibles, sus nombres, los productos disponibles, la duración del juego que se divide en cuatrimestres (*quarters*) etc. También decide las características iniciales de las empresas que se unan al juego.

Una vez empezado el juego, las empresas toman decisiones concernientes a compras de materiales, producción, marketing, transporte, y muchos otros aspectos. Las consecuencias de estas decisiones se determinan procesando esta información en el programa *Game Control Centre*, que funciona continuamente durante el juego. Este programa no sólo actúa como un procesador de información para determinar los resultados del juego, también es una centralita para mandar y recibir mensajes (*memos*) y todo tipo de comunicaciones (Figura 1).

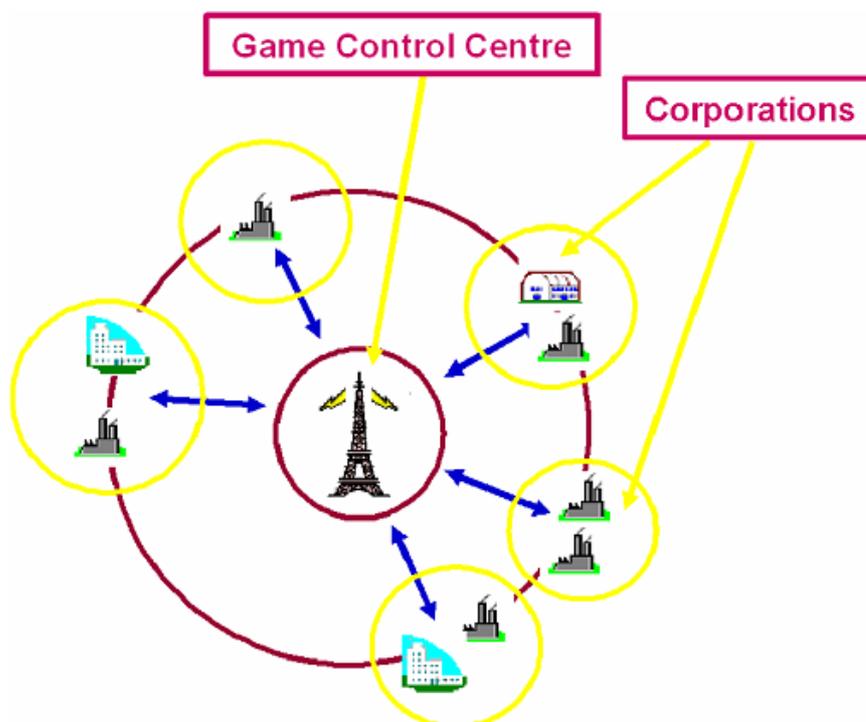


Figura 1. Estructura del Juego

Los participantes se dividen en grupos de entre tres y cinco miembros. Cada grupo representa una compañía. La organización interna y distribución de responsabilidades y tareas entre los miembros del grupo se deciden normalmente por sus miembros. Antes de la primera decisión de cada compañía, se aconseja a cada grupo que fije sus objetivos y que decida las

responsabilidades de sus miembros, y a partir de estos objetivos que desarrolle una estrategia básica.

Las compañías compiten entre ellas en diferentes lugares del mundo, los cuales tienen diferentes características. Al comenzar el juego todas las empresas tienen las mismas características (todas disponen de los mismos recursos) y su papel principal es tomar decisiones relativas a la estructura de la compañía (dónde fabricar productos), mercados en los que vender dichos productos, los precios de éstos, niveles de producción, necesidades de transporte para abastecer a los mercados, inversiones en maquinaria y almacenes, compra y venta de acciones, venta de activos, compra de estudios de mercado, etc. (Tabla 1). Además los jugadores pueden cambiar en cualquier instante del juego el rol que en un principio adoptaron (producción, marketing etc).

**Tabla 1.** Tipos de decisiones que pueden ser adoptadas por una compañía en el ILMG

	<b>Compras</b>	<b>Producción</b>	<b>Marketing</b>	<b>Distribución</b>	<b>Financieras</b>
<b>Estratégicas</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decisiones de localización</li> <li>• Inversiones en capacidad de Producción</li> <li>• Mejora de Procesos (I+D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercados en los que vender</li> <li>• Desarrollo de Productos</li> <li>• Mejora de productos (I+D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de Mercados</li> <li>• Inversiones en construcción de almacenes y factorías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestamos</li> <li>• Venta de Activos</li> </ul>
<b>Operacionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenes de compra de materias primas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de lotes de fabricación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios</li> <li>• Publicidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amortización de Préstamos</li> <li>• Compra y venta de Acciones</li> </ul>

El conjunto de las consecuencias que dichas decisiones puedan tener se determinan procesando toda la información en el *Game Control Centre*, que funciona continuamente durante el juego (Figura 2). Los resultados de las decisiones de las corporaciones son visualizadas en diferentes informes, como son balances de cuentas, informes de ventas, informes de flujo de material, etc. (Figura 3).

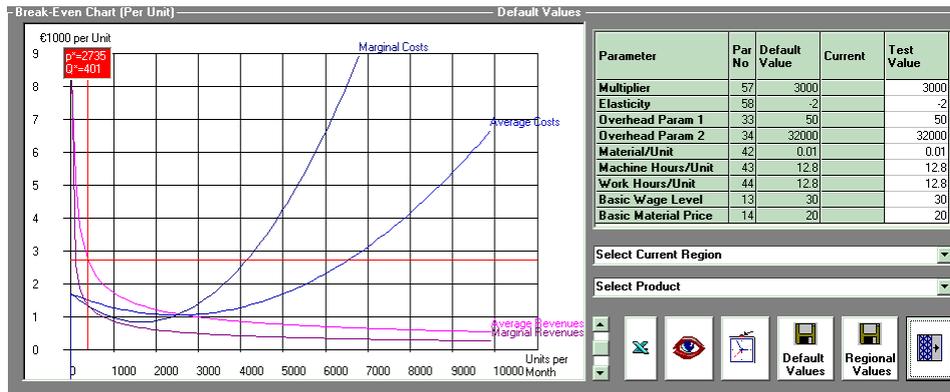


Figura 2. Procesamiento de las órdenes realizadas por los jugadores

ASSETS		LIABILITIES	
<b>Current Assets</b>	<b>9,282,662</b>	<b>Current Liabilities</b>	<b>266,731,833</b>
Current Bank Account (Debit)		Current Bank Account (Credit)	235,848,405
Interest Receivable		Accrued Interest	30,883,428
Short Term Investments	5,000,000	Trade Creditors	
Trade Debtors	64,774	Current Tax Due	
Materials-on-Order		<b>Bank Loans</b>	
Materials-in-Transit		<b>Provision for Stock Writedown</b>	
Raw Materials Stock	952,550	<b>Total Liabilities</b>	<b>266,731,833</b>
Work-in-Progress		<b>EQUITY</b>	
Finished Goods	3,265,338	<b>Ordinary Share Capital</b>	<b>40,000,000</b>
Goods-in-Transit		<b>Profit/Loss</b>	<b>-289,752,705</b>
<b>Fixed Assets</b>	<b>7,696,466</b>	Opening Balance 1.1.05	
Buildings and Machinery	7,696,466	Retained For the Period	-289,752,705
Warehouses		Dividends	
Plants under Construction		<b>Total Equity</b>	<b>-249,752,705</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16,979,128</b>	<b>TOTAL</b>	<b>16,979,128</b>

Figura 3. Balance de situación ofrecido por el programa

Las empresas comienzan a vender sus productos tras fijar los precios de éstos. Dicha acción tiene un coste y, además, no se efectúa de inmediato sino que requiere de un tiempo para su terminación (por ejemplo, construir una nueva planta). Cada mercado en el que se venden productos es una región. Si una compañía quiere vender sus productos en una región debe crear unidades en ese lugar. Dichas unidades pueden ser fábricas o almacenes que representen un departamento de ventas. La estrategia financiera de la empresa (préstamos, compra y venta de activos, etc.) es un factor determinante en el desarrollo del juego, ya que la venta de activos en determinados momentos puede determinar el ganador del mismo.

### 3. Creación de escenarios para el aprendizaje del Alumno.

El ILMG puede considerarse como un entorno virtual controlado de múltiples maneras por el gestor del juego. Una de las principales tareas del gestor del juego es la creación de los escenarios en los que van a competir los alumnos acordes con los contenidos del curso que se desea impartir. Esto significa que las decisiones a tomar pueden ser tan complicadas como las realizadas en la vida real.

Según Knonov et al. (1999) un escenario describe el comportamiento de un sistema, el proceso de cambio de parámetros y el funcionamiento de las condiciones del sistema. En un escenario se plasma cómo interactúan cada uno de sus componentes. Sintetizar adecuadamente un escenario permite reflexionar sobre el comportamiento del sistema para desarrollar una estrategia de la organización y realizar medidas de la fluctuación de una situación, para generar planes estratégicos, para dirigir el análisis cualitativo de las consecuencias de determinadas decisiones, y también para predecir pérdidas potenciales, los posibles daños y riesgos asumidos.

En el ILMG el gestor del juego tiene diferentes maneras de crear un escenario y controlar el juego (Tabla 3). Aunque los desarrolladores del juego han establecido valores por defecto para cada parámetro, estos pueden modificarse en función de las características del escenario que se desee crear.

En primer lugar existen una serie de parámetros que tienen que establecerse. Estos parámetros se corresponden, entre otros, con tasas, costes o coeficientes y determinan varias de las características básicas del juego así como sus diferentes funciones. Por ejemplo, entre los parámetros relacionados con los mercados creados, se encuentran el efecto que producen en la demanda de productos la variación de los precios (*price effect parameters*) o las inversiones en publicidad (*advertising parameters*). En el terreno financiero pueden modificarse las tasas impositivas, los tipos de interés etc. (Figura 4).

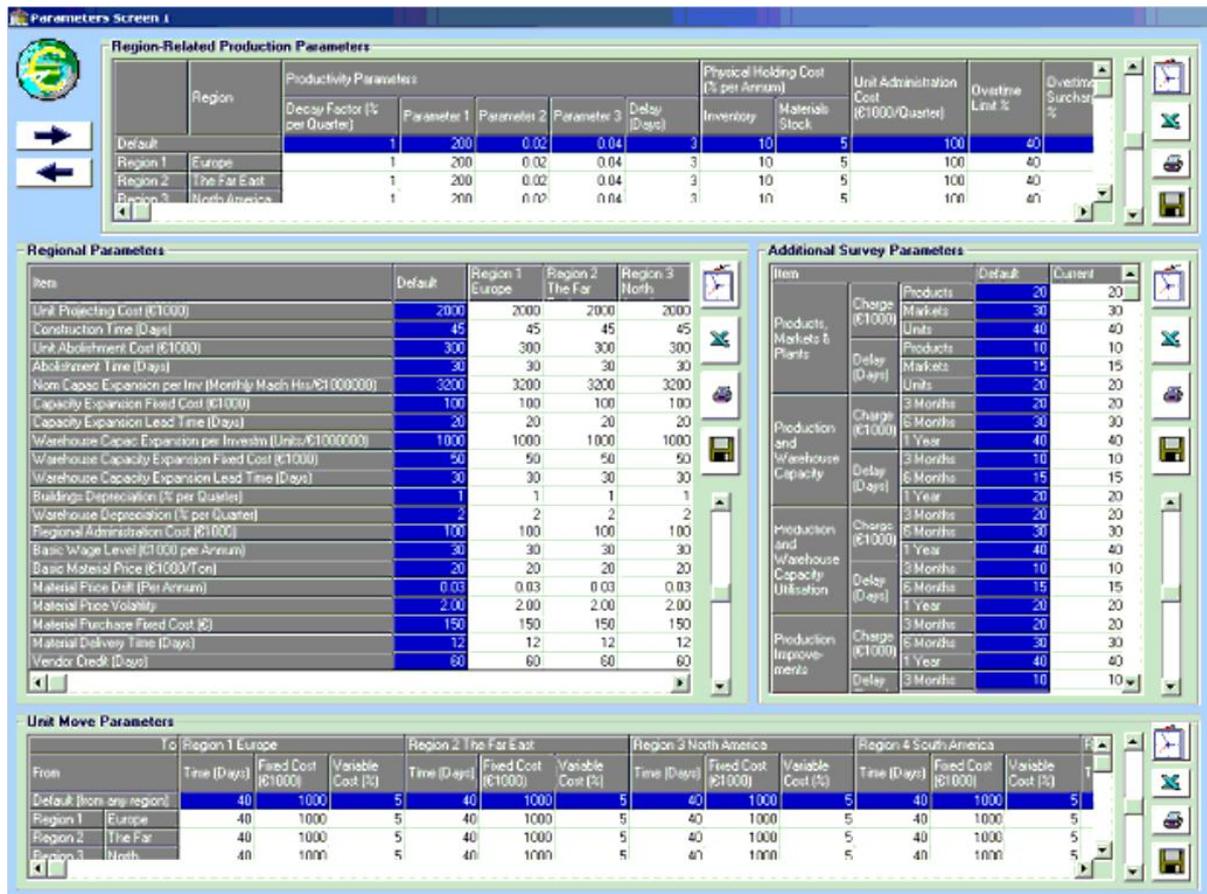


Figura 4. Pantalla de configuración de algunos parámetros ofrecida por el programa

En segundo lugar, debe ser configurado el escenario inicial (*initial scenario*). Éste incluye las siguientes propiedades del juego:

- Número de regiones disponibles.
- Variedad de productos a fabricar.
- Mercado de acciones.
- Tipos de cuentas (corriente, préstamos concedidos, etc.).
- Estructura inicial de la compañías (factorías creadas, mercados en los que la compañías pueden vender sus productos, materias primas disponibles para su mecanizado o transformación, etc.).

Al comienzo del juego todas las compañías participantes en el mismo poseen las mismas características iniciales (la misma cantidad de dinero disponible en sus cuentas, las mismas unidades operacionales, etc.).

**Tabla 2.** Posibles tareas a realizar por el Gestor del juego

	<b>Tareas del Gestor del Juego</b>	
	<b>Antes del Curso</b>	<b>Durante del Curso</b>
<b>Programa de Aprendizaje</b>	Planificar y diseñar el curso	Comentar con los alumnos sus experiencias y elaboración de informes sobre la situación económica financiera de cada empresa.
<b>Escenario de Simulación</b>	Diseño de escenarios: Preestablecer los valores iniciales de diferentes variables y editar los parámetros del juego.	Aplicar el escenario
<b>Simulación</b>		Control de la simulación: Definir o modificar el tiempo del juego, editar diferentes variables en caso de decisiones erróneas.

En tercer lugar pueden modificarse los parámetros preestablecidos (*preset parameters*), son los siguientes:

- Los periodos o la frecuencia en la que los tipos de interés se modifican.
- El salario base de los trabajadores y el indicador del ciclo económico para cada una de las regiones establecidas en el momento de crear el escenario inicial.

Finalmente el gestor del juego debe decidir la duración del mismo. El juego está dividido en periodos (*timing of quarters*) cuya duración y número dependerá de las características del curso. Es importante reseñar que el gestor del juego puede definir pausas (*breaks*) entre periodos. Al finalizar cada periodo el *Game Control Centre* actualiza los informes y pueden observarse las consecuencias de las decisiones tomadas por los jugadores en el periodo anterior.

La complejidad de modelar un escenario empresarial o de negocios básicamente depende de las acciones de diseño que anteriormente se han descrito. Todos los parámetros del juego pueden modificarse antes o durante el transcurso del mismo. Planificar y diseñar escenarios, preparar los comentarios educativos que contengan información de interés para los participantes y una correcta estimación del tiempo en el que disponen los jugadores en cada periodo (*quarters*) para tomar decisiones es fundamental para un correcto aprovechamiento del curso.

#### **4. Experiencias con el ILMG en la Universidad Politécnica de Cartagena.**

El ILMG se ha utilizado en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) con los alumnos de la titulación de Ingeniero de Organización Industrial. El uso de este software se ha introducido dentro del programa de la asignatura logística y distribución desde el año 2008. A los alumnos se les propone una competición por grupos que tiene tres semanas de duración. El número de alumnos participantes cada año ronda los 40 y se forman unos 8-10 grupos de tres o cuatro personas. Las primeras sesiones se utilizan para que los alumnos se familiaricen con el programa. Para ello se les proporciona un cuadernillo con instrucciones detalladas de cada una de las pantallas para tomar decisiones, pedir informes o mandar mensajes de las que dispone el

juego. Todo ello se realiza dentro de un escenario predefinido muy sencillo. Dichas decisiones pueden ser de los siguientes tipos:

- Estratélicas: crear mercados, adoptar productos, crear o eliminar unidades corporativas, traslado de unidades entre regiones.
- Mercado: establecimiento de precios, decisiones sobre publicidad, desarrollo de productos.
- Producción y abastecimiento: qué, dónde, cuánto y cuándo producir o comprar y dónde mover los productos. La información de los precios de las materias primas puede consultarse en el periódico del juego, ILMG Gazette, donde encontramos también las noticias que el gestor del juego a través del Game Control Centre vea conveniente publicar, así como las cotizaciones de mercado a tiempo real del mercado de acciones.
- Transporte: productos a transportar, modo de transporte, origen y destino.
- Inversión: mejoras productivas, capacidad productiva, capacidad de almacenaje, investigación y desarrollo en proceso.
- Financieras: solicitud de préstamos o créditos, gestión de acciones.
- Gestión de liquidez: venta de activos, ampliaciones de capital.
- Encargo de informes: encuestas de mercado, informes sobre competidores.
- Distribución de decisiones: Se asignan diferentes tipos de decisiones a cada jugador.
- Informes. El jugador dispone de todo tipo de informes a su disposición en el menú *Reports*, como balances de situación, cuenta de pérdidas y ganancias, ventas o de flujo de materiales. También disponemos de informes sobre la situación de nuestros competidores, aunque utilizarlos supone un coste para la empresa. Estos informes son estudios de mercado (*Market Surveys*) y hay infinidad de posibilidades a elegir, como por ejemplo un informe de los precios de los diferentes productos de nuestros competidores o de sus inversiones en un determinado aspecto.

Los cuadernillos se reparten en inglés y español para que tanto los alumnos Erasmus como los alumnos españoles que acuden a clase no encuentren dificultades con las explicaciones del profesor y se familiaricen con el programa.

Las primeras sesiones de toma de contacto con el programa se realizan la primera semana (4 horas de duración). Durante las dos semanas siguientes se realiza la competición. Antes de comenzar dicha competición a los diferentes grupos se les entrega otro cuadernillo con las características del escenario en el que deben competir. La información que contiene está referida a la estructura inicial de las compañías, su balance inicial, tarifas de transporte, etc.

El calendario de la competición se estructura de la siguiente manera:

- 2 sesiones de 120 minutos cada una por semana. Total cuatro sesiones y 8 horas de competición
- Las dos primeras sesiones se estructuran en 5 periodos de 24 minutos (una pausa después de los dos primeros periodos)

- La tercera sesión 8 periodos de 15 minutos (con algunas pausas entre periodos)
- La cuarta sesión 10 periodos de 12 minutos ( una pausa después del quinto periodo)

Al comienzo del juego los periodos que se definen son más largos para que los jugadores puedan familiarizarse con el escenario diseñado (anexo 1) y reflexionen meticulosamente sobre las decisiones estratégicas a tomar, que normalmente necesitan de más tiempo que las operacionales.

Durante toda la competición el gestor del juego controla las actividades de los participantes así como el rendimiento de cada una de las compañías creadas y, cuando lo considera necesario, puede ofrecer pistas para resolver cualquier tipo de problema. En un escenario real, las compañías luchan por conseguir en máximo beneficio en sus cuentas de resultados. En el juego las cuentas de resultados de los participantes se analizan y en cualquier momento se puede informar que grupo está resultando tener más éxito en su actividad empresarial.

Se ha dado la situación particular en una de las competiciones realizadas en la UPCT, de que todos los grupos excepto uno estén dando beneficios. El análisis de la compañía en cuestión reveló que los costes de producción eran muy elevados. Además se analizaron diferentes ratios como el de liquidez, el de retorno de la inversión o capacidad descubriéndose que el porcentaje de utilización de la maquinaria adquirida por dicha compañía se reducía al 10%. La demanda de productos era satisfecha sin problemas, es decir al 100%. Los gastos generales de fabricación eran muy elevados, por lo que la solución a la bancarrota pasaba por vender maquinaria o vender la unidad (planta) con capacidad infrautilizada.

Cuando terminan las sesiones del juego los alumnos deben preparar un informe final sobre el rendimiento que ha tenido el grupo durante la competición. Dicho informe final incorpora el balance final de situación, la cuenta de resultados de cada uno de los grupos, la estrategia de producción y ventas etc. El gestor del juego puede obtener además información adicional sobre diferentes ratios de solvencia y liquidez de cada uno de dichos grupos. Con toda esta información se realiza una puesta en común con los alumnos. El ganador del juego comenta su estrategia con el fin de que sus compañeros puedan descubrir los posibles fallos en sus decisiones.

Posteriormente a los alumnos se les reparte un cuestionario que incluye las siguientes preguntas:

- ¿Qué has aprendido? ¿Han sido útiles para la toma de decisiones durante el juego los conocimientos de las asignaturas que has cursado en Ingeniería de Organización Industrial?
- ¿Te ha gustado el juego? ¿Cuáles son tus impresiones?
- ¿Qué le ha sucedido a tu empresa durante el juego?
- Si volvieras a jugar, ¿Jugarías de forma diferente? ¿Los conocimientos que acabas de adquirir mejorarían tu forma de jugar? ¿Serías capaz de ganar jugando en el mismo escenario?

Las respuestas son variadas, pero los alumnos se sienten satisfechos y afirman que, aunque no es una situación real, la cantidad de información manejada que permite poder analizar las consecuencias económicas y estratégicas de las decisiones tomadas consigue que el jugador pueda poner en práctica sus conocimientos y, lo más importante, que descubra (y se cita

textualmente) “para que sirve y como puedo utilizar en un futuro, en la vida real, lo que he aprendido”.

## 5. Experiencias con el ILMG en la Universidad Politécnica Valencia.

El ILMG se ha utilizado en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) con los alumnos del Máster en Ingeniería Avanzada de Producción, Logística y Cadena de Suministro, en la asignatura Estrategia de la Cadena de Suministro. El número de alumnos participantes ronda los 25 formando unos 8 grupos de tres personas.

Se realizan 2 sesiones de 4 horas en dos semanas consecutivas. En la primera sesión el profesor explica los conceptos básicos del ILMG (regiones, mercados, productos, unidades corporativas, cuentas) y los diferentes tipos de decisiones.

En el escenario diseñado los grupos pueden decidir producir 3 tipos de ordenadores portátiles: *premium*, *standard* y *netbook* en 5 regiones: Europa, Asia, Norteamérica, Sudamérica y Australia. Cada empresa parte, únicamente, con un capital social de 40 millones de euros, por lo que deben comenzar tomando decisiones estratégicas sobre productos, procesos y mercados.

Los grupos desconocen los parámetros del juego, no obstante se les indica que son suficientemente lógicos para que puedan comenzar a tomar decisiones estratégicas (por ejemplo, la mano de obra en Asia es más barata que en Europa, aunque su productividad es menor).

En la primera sesión, el profesor guía a los alumnos en un proceso ordenado de toma de decisiones: selección de mercados, adopción de nuevos productos, creación de nuevas fábricas, inversión en capacidad productiva, de almacenamiento y en mejoras productivas, compra de materias primas, órdenes de producción, establecimiento del precio de los productos, gastos en publicidad, inversión en I+D, decisiones de transporte, solicitud de préstamos, compra y venta de acciones, obtención de informes de balance y de ventas y encargo de informes de mercado.

Una vez todos los grupos han ejecutado las todas las decisiones guiadas, se dedica el resto de la sesión a que sigan tomando decisiones de manera autónoma, comprobando los resultados que van obteniendo, mientras el profesor les resuelve cualquier duda que aparezca.

En la segunda sesión de 4 horas se lleva a cabo la competición. Los grupos comienzan desde cero en el mismo escenario de la sesión anterior y el objetivo es finalizar la sesión con las mayores ganancias posibles. Los alumnos tienen información en tiempo real sobre los beneficios que van obteniendo cada empresa, con lo que pueden saber si se encuentran muy alejados de las empresas que tienen más éxito (las cuales suelen ser objeto de investigación mediante el encargo de informes).

La segunda sesión finaliza con una explicación, por parte de cada grupo, de las decisiones que han tomado. Las estrategias desarrolladas por los grupos ganadores suelen sorprender al resto de grupos, en muchos casos no por su complejidad sino por sus aspectos diferenciales respecto a los grupos que han obtenido menores beneficios. De este modo, los alumnos finalizan la sesión recapacitando sobre las decisiones que han tomado y planteándose cómo hubieran funcionado estrategias diferentes a las que seleccionaron, aunque han aprendido que una misma estrategia puede dar lugar a diferentes resultados en función de las estrategias adoptadas por el resto de grupos.

## 6. Conclusiones

Este artículo describe un moderno juego de simulación con considerables ventajas sobre los que actualmente se pueden encontrar en el mercado. Entre ellas podemos destacar que aborda diferentes disciplinas de la dirección de operaciones, los miembros de cada compañía deben trabajar en equipo, abarca multitud de áreas de una empresa y su interfaz permite tomar decisiones de manera ágil.

La experiencia de estos años arroja las siguientes conclusiones en lo referente al uso del programa:

- El aprendizaje de sus diferentes funciones es muy rápido.
- Permite una rápida retroalimentación con los estudiantes incluso cuando estos no juegan en el mismo lugar que el gestor del juego.
- Los jugadores distinguen fácilmente las consecuencias de sus decisiones.

Aunque actualmente el ILMG es totalmente operativo siempre es posible mejorarlo. En un futuro se quiere mejorar el diseño de escenarios y los comentarios educativos. Además se van a intentar introducir en el ILMG los últimos avances teóricos en previsiones, control de inventarios, análisis de inversiones, contabilidad, etc. Los comentarios de los usuarios del juego sobre las ideas que se les ocurren para mejorarlo, son otra fuente de inspiración para los desarrolladores a la hora de añadirle nuevas características.

## 7. Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Robert Grubbström y a todas las personas de diferentes Universidades que hemos formado parte de su equipo, la gran experiencia que nos ha brindado en los años que hemos trabajado juntos para lograr esta valiosa herramienta para la docencia: Linköping Institute of Technology, Universidad de linköping (Suecia), Cardiff Business School (UK), University of Ljubljana (Eslovenia), Europa Universität Viadrina, Frankfurt (O), (Alemania), Budapest University of Economic Sciences and Public Administration (Hungría), University of Innsbruck (Austria), Riga Technical University (Latvia), Janus Pannonius University, Pécs, (Hungría) y University of Brescia, (Italia).

## 8. Referencias

- Cook, R. W., & Swift, C. O. (2006). The pedagogical efficacy of a sales management simulation. *Marketing Education Review*, 16(3), pp. 37–46.
- Fripp, J. (1993). *Learning through simulation: A guide to the design and use of simulations in business and education*. New York. Ed. McGraw\_Hill.
- Haapasalo, H.; Hyvonen, J. (2001). Simulating business and operations management - a learning environment for the electronics industry. *International Journal of Production Economics*, 73, pp. 261–272.
- Herron, L.W. (1960). *Executive Action Simulation*, Englewood Cliffs, NJ. Ed. Prentice-Hall, Inc.

- Keys, J.B.; Biggs, W.B. (1990). A review of business games. In J. W. Gentry (Ed.), Guide to business gaming and experiential learning (pp. 48–73). East Brunswick, NJ. Ed. Nichols/GP
- Kononov D.A.; Kulba V.V.; Kovalevsky S.S., Kosjachenko S.A. (1999) Development of scenario spaces and the analysis of dynamics of behaviour of social and economic system. Preprint, Moscow.
- Lainema, T.; Hilmola, O.-P. (2005) Learn more, better and faster: computer-based simulation gaming of production and operations. *International Journal of Business Performance Management*, 7(1), pp. 34–59.
- Machuca, J.A.D. (2000). Transparent box business simulators: an aid to manage the complexity of organizations. *Simulation and Gaming*, Vol 31 pp. 230-239
- Pasin, F.; Groux H. (2011). The impact of a simulation game on operations management education. *Computers&Education* Vol 57 pp. 1240-1254
- Tompson, G.H.; Dass, P. (2000). Improving students' self efficacy in strategic management: the relative impact of cases and simulations. *Simulation and Gaming* Vol.31, pp 22-41
- Salas, E.; Wildman, J.L.; Piccolo, R.F. (2009) Using simulation-based training to enhance management education. *Academy of Management Learning and Education*, 8(4), pp. 559–573.
- Thorelli, H.B.; Graves, R.L.; Howells, L. T. (1964) *INTOP (International Operations Simulation)*, New York. Ed. The Free Press.
- Vance, S.C. (1960) *Management Decision Simulation*, New York. Ed. McGraw-Hill Book Company, Inc