



FORMACIÓN GERENCIAL EN PRODUCCIÓN MEDIANTE JUEGO DE SIMULACIÓN EMPRESARIAL

ROBERTO GUIDEK- GUILLERMO A. DOMÍNGUEZ- MARCOS D. BENÍTEZ- JUAN A. ADAMS - ANABELA DE LUCA

Departamento de Administración - Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Misiones - Misiones - Argentina.

roberto.guidек@gmail.com – cpguillermodomínguez@gmail.com – marcosdanielben@gmail.com – adamsjuanariel@gmail.com – anydeluca86@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar una experiencia de enseñanza gerencial en producción mediante el uso de un juego de simulación para capacitación de alumnos de la Licenciatura en Administración de Empresas desarrollada en la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) - Universidad Nacional de Misiones (UNaM). El problema que motiva el trabajo surge de la necesidad de lograr un acercamiento por parte del estudiante a la realidad, que le permita aplicar los conceptos teóricos y practicar en un entorno virtual adquiriendo competencias sin los costos conexos que ello conlleva en caso de cometer errores. La metodología del trabajo consistió en aplicar en la formación profesional de alumnos, la toma de decisiones de producción mediante la incorporación de un juego de empresas a través de la utilización del software "JSE Demo" programado en el Departamento de Administración de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNaM y perfeccionado a través de sucesivas aplicaciones en cursos de grado y posgrado y en grupos de empresarios y emprendedores. Como resultado se observa que se logra una mejor comprensión y aprendizaje de la programación lineal, de diversos modelos matemáticos utilizables en empresas y de la importancia de los mismos como apoyo a la toma de decisiones. Además, se constató que alrededor del 80% de los participantes ha logrado desarrollar un modelo de programación lineal aplicado a optimizar la producción en la tercera corrida del juego y el 100% en la cuarta. De igual forma el 100% de los alumnos ha mejorado sus decisiones a lo largo de las corridas del juego. Mediante el uso de cuestionarios se recogen las opiniones que expresa el alumnado sobre esta metodología. Se concluye que la utilidad y funcionalidad de esta herramienta han permitido alcanzar los objetivos de aprendizaje marcados en la materia.

Palabras Clave: Formación para la Toma de Decisiones - Juego de empresa - Producción - Simulación Empresaria.

1. INTRODUCCIÓN

La realidad cada día más compleja y cambiante requiere una adaptación de forma permanente, contar con una visión sistémica y experiencias en ámbito profesional a desempeñarse. La realidad de nuestro sistema educativo hace que sea muy difícil que todos los estudiantes de las universidades trabajen mientras desarrollan su formación académica, y aunque debemos tender hacia un sistema con más experiencias, con aplicación práctica de los conocimientos teóricos a la realidad, una manera simple de hacerlo es mediante la simulación.

La simulación permite que juguemos en un entorno virtual representando a una realidad. Es por ello que desde la cátedra de Investigación Operativa de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNaM trabajamos en el desarrollo de una realidad virtual simplificada para que los estudiantes simulen la toma de decisiones y vayan adquiriendo experiencia.



Por ello es que hemos desarrollado el Juego de Simulación Empresarial (JSE) en marco del Programa de Identificación de Oportunidades, Ideas y Negocios (PIOIN).

El JSE es un software que simula el funcionamiento de una empresa en un ambiente competitivo y tiene por fin introducir, capacitar y perfeccionar a alumnos, empresarios y gerentes en el desenvolvimiento cotidiano de una empresa, lo que implica el análisis de información tanto cualitativa como cuantitativa, el estudio de la competencia, los consumidores, la toma de decisiones múltiples, la revisión de sus repercusiones y la adopción de medidas correctivas de ser necesario, entre tantas otras. A cada jugador se le proporciona una “Empresa virtual” que quedará bajo su conducción -con lo que todo esto implica- durante el tiempo que dure el juego.

El mismo tiene por objeto la gestión integral de la empresa a través de información financiera y la toma de decisiones económicas en todos los ámbitos de la empresa, poniendo en posición de gerente al estudiante, y para ello provee de información que consiste en los siguientes reportes:

- Reporte de producción:
 - Detalle de costos e inventario de productos terminados;
 - Detalle de materias primas, mano de obra disponible y un potencial de producción.
 - Detalle de almacenes para cada uno de los mercados.
- Reporte de resultados;
- Reporte patrimonial (Activo, Pasivo y Patrimonio Neto);
- Reporte financiero.

En base a la mencionada información, a la estrategia y al perfil de riesgo que tiene cada “gerente estudiante” se deben tomar decisiones para maximizar la rentabilidad de la empresa a la que se encuentra a cargo.

Aunque las decisiones se encuentran simplificadas, se puede brindar diferentes orientaciones para que los estudiantes aprendan a tomarlas. En esta oportunidad hemos orientado el análisis a la toma de decisiones en el sector de producción, solicitando a los alumnos que cumplan el rol de gerentes, se aboquen al armado de modelo matemáticos y la utilización de la programación lineal como soporte para la toma de decisiones.

2. METODOLOGIA

La metodología de la investigación y desarrollo del software JSE Demo (De Luca, 2000) que incorpora herramientas de producción y su relación con las otras áreas de la empresa, resulta de la programación en el Departamento de Administración en los últimos años, además de la perfección del mismo por medio de aplicaciones sucesivas en cursos de grado y posgrado y en grupos de empresarios y emprendedores de la región.

El mismo tiene por objeto la gestión integral de la empresa y a cada alumno le es asignada una firma y debe tomar decisiones económicas y financieras en todos los ámbitos de la empresa, poniéndose en posición de gerente. Cada Compañía viene operando desde hace dos años, por lo cual dispone de los estados concernientes a las decisiones que han sido tomadas durante estos ocho trimestres. Con dicha información pueden tomar decisiones en función a la misma, a la estrategia y al perfil de riesgo que tiene cada “gerente” o estudiante. El juego además brinda datos sobre finanzas, logística y aplicaciones orientadas al marketing. Todas las firmas están equipadas con maquinarias, mano de obra y materias primas y deben balancearse estos medios a fin de producir las cantidades requeridas del producto.



Al comienzo de cada trimestre el alumno tomará sus decisiones y las volcará a una minuta que se le proporciona. Luego de operado el JUEGO DE SIMULACIÓN DE EMPRESAS que es un instrumento informático, un grupo completo de estados le dará las consecuencias de las decisiones que han sido tomadas y la nueva situación al término del trimestre.

Las acciones que el alumno debe llevar adelante son, en lo relacionado a producción, planificar el cronograma de Producción (cantidad de productos a elaborar en cada turno). En caso de que sus recursos no permitan cumplir con su plan de producción, el programa llevará a cabo automáticamente la producción máxima factible. Además, determinar el número de personas a contratar, el número de personas a cesar (despedir), la cantidad de máquinas a pedir y las materias primas a adquirir. En cuanto a las acciones de comercialización, determinar el precio al cual se ofrecen los productos en cada mercado, también sobre cómo ha de invertirse los fondos en publicidad (nacional) y en promoción (en cada mercado que en total son cuatro) y los despachos a efectuar a cada uno de los mercados.

El Ganador del juego se determina teniendo como criterio de evaluación “*El Incremento de la Rentabilidad del Patrimonio Neto*”, por lo tanto, el objetivo de cada participante es aumentar al máximo la rentabilidad de los propietarios.

Además, si no pudieran emitirse suficientes cheques que permitan a la firma terminar el trimestre con caja positiva en efectivo, la compañía se declara en quiebra. El coordinador del juego la debe retirar de la competencia a la empresa que se encuentre en tal situación.

La metodología de aplicación consiste en: 1) Proveer material teórico sobre gestión de la producción, 2) Entregar al alumno el conjunto de información del juego y explicarlo (reglas, estados, informes, funcionamiento, etcétera.), 3) Realizar las corridas mediante el software en base a las decisiones tomadas por los participantes y 4) analizar los resultados de las herramientas utilizadas como ayuda para la toma de decisiones.

3. DESARROLLO

3.1. Juegos de simulación empresarial

Un juego de simulación empresarial es una herramienta que permite a los participantes aplicar y practicar sus aprendizajes en un entorno virtual, adquiriendo competencias sin los costos conexos que ello conlleva en caso de cometer errores. De hecho aquí los errores son solo experiencia, para que en el futuro se tomen mejores decisiones. Es una herramienta basada en un Modelo Matemático, en una simplificación de la realidad empresarial que permite el desarrollo de habilidades, aplicación de herramientas por parte del alumno para la toma de decisiones empresariales integrales. Que además de tratarse de un Juego competitivo como es en nuestro caso aumenta los niveles de motivación.

Y aunque no deberíamos desterrar los métodos de educación utilizados hasta ahora, se necesitan nuevas herramientas pedagógicas ajustadas a la realidad de nuestros estudiantes. Nuestra propuesta se centra en una docencia con diversificación de fuentes de conocimiento, presencial basada en un aprendizaje guiado por el profesor, que se apoya en una serie de recursos novedosos y variados con el fin de potenciar un “aprendizaje significativo” por parte del alumno (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983 en Basilotta y Herrada, 2013).



3.2. Producción y las reglas del juego

Consiste en la tarea de administrar los medios para lograr producir lo deseado, esto es, ordenar las materias primas y las máquinas, contratar, capacitar y despedir al personal. Los productos terminados se pueden almacenar temporariamente en la planta fabril.

Se deberá decidir la cantidad de producto a fabricarse durante cada uno de los 4 turnos. Si se tomara la decisión de fabricar en cada turno más productos de los que permiten los recursos, las cantidades producidas se limitarán a los recursos disponibles.

3.2.1 Recursos necesarios para elaborar 1 (una) unidad de producto

Máquinas, mano de obra y materias primas son necesarias a fin de fabricar el producto. El jugador los puede conocer leyendo "TABLA DE RELACIÓN INSUMO PRODUCTO" del informe de situación de su empresa.

3.2.2 Operación por turnos

Hay 65 días en cada trimestre. En cada día puede optarse por trabajar en:

- Primer turno de 8 horas, esto es, 520 horas por trimestre.
- Segundo turno de 8 horas, esto es, 520 horas por trimestre.
- Primer turno extra de 4 horas, esto es 260 horas por trimestre.
- Segundo turno extra de 4 horas, esto es 260 horas por trimestre.

3.2.3 Máquinas

Puede usarse cada una de las máquinas hasta 8 horas en cada turno normal y hasta 4 horas en cada turno extra.

Cada máquina está disponible para ser usada de una de las siguientes formas:

- Primer Turno Normal.
- Primer Turno Extra.
- Primer Turno Normal + Primer Turno Extra.
- Primer Turno Normal + Segundo Turno Normal.
- Primer Turno Normal + Segundo Turno Extra.
- Segundo Turno Normal.
- Segundo Turno Extra.
- Primer Turno Extra + Segundo Turno Normal.
- Segundo Turno Normal + Segundo Turno Extra.
- No ser empleada (Permanece Totalmente Ociosa).

Cada una de las máquinas puede ser empleada como máximo 16 horas diarias (es decir, en los dos turnos normales de 8 horas, con un descanso intermedio), o hasta 12 horas en forma continua. Las máquinas no pueden ser vendidas.

Una compañía puede decidir incrementar su capacidad de fabricación en cualquier momento. El valor de cada máquina adicional se lo puede conocer leyendo del informe "POTENCIAL DE FÁBRICA".

La instalación de las máquinas adicionales tendrá lugar el trimestre siguiente al de pedidas, pero deben abonarse el trimestre del pedido. Cada una de las máquinas se deprecia totalmente en 5 años, en cuyo momento deja también de ser productiva. La depreciación es del 5% trimestral, durante 5 años sin importar si la máquina se encuentra en marcha u ociosa. Los cargos por mantenimiento de las máquinas son por máquina y por trimestre, sin importar las horas trabajadas.



El componente del costo estándar referido a las amortizaciones (que figura en el Estado de Resultados) se determina de la siguiente manera: Cantidades vendidas por el costo estándar de la hora máquina por unidad. La Variación en el costo se calcula: Depreciación real de las máquinas menos el estándar (cantidades fabricadas por el costo estándar horas máquina por unidad).

3.2.4 Mano de Obra

La dotación inicial de personal, está totalmente capacitada. Los datos sobre ésta los obtiene de los archivos históricos de su empresa.

La tasa de abandono automático del personal existente en la compañía, es medida el primer día del trimestre siguiente al dado. Adicionalmente, al inicio de cada trimestre puede despedirse personal. Sea cual fuere el motivo de la salida, todo empleado cesante recibe una indemnización.

Los ingresos del personal pueden producirse al principio de cada trimestre. Sólo puede ingresar mano de obra no experimentada. La capacitación tiene un costo mensual. Una compañía no puede contratar mayor cantidad de empleados de los que figuraban al cierre del trimestre anterior.

Los trabajadores nuevos reciben una capacitación en el trabajo con una remuneración completa durante un período de tres meses y quedan totalmente efectivos sólo después de ese tiempo. Por este motivo el personal en entrenamiento durante el primer trimestre de empleo, es sólo productivo en un 25%. El personal sin experiencia sólo puede ser asignado a trabajar en el primer turno normal (sin extras) durante su período de capacitación.

El personal experimentado puede trabajar en cualquier turno normal pero no en ambos, con o sin horas extras, esto es, un máximo de 12 horas diarias. Los empleado socios y sin experiencia reciben el salario correspondiente al 1er turno normal. La variación del costo de la mano de obra se calcula de la siguiente manera: Costo real mano de obra menos el costo estándar (cantidades fabricadas x costo estándar mano de obra por unidad).

Las remuneraciones básicas del personal se las puede conocer leyendo el informe de su empresa.

La estructura laboral es la siguiente:

- Primer turno normal de 8 horas.
- Segundo turno normal de 8 horas.
- Primer turno extra de 4 horas.
- Segundo turno extra de 4 horas.

3.2.5 Materia Prima

Todas las materias primas en existencia al comienzo de un trimestre pueden usarse durante ese trimestre. Desde el punto de vista financiero se considera que todas las materias primas pedidas durante un trimestre se abonan durante ese trimestre.

Hay un "tiempo de demora" en la entrega de las materias primas por parte de los proveedores de la compañía. De este modo sólo el 25% de las materias primas pedidas durante un trimestre están disponibles para su utilización durante el mismo trimestre y el saldo se entrega al finalizar el trimestre. Las materias primas tienen un costo, el valor está medido en pesos por unidad de materia prima.

El costo de almacenamiento de la materia prima se lo puede observar en el INFORME DE MERCADOS, VENTAS Y BENEFICIO MARGINAL.



3.2.6 Información general

Si una compañía que posee títulos estuviera por quebrar, tales títulos, en la medida necesaria para cumplir con las obligaciones de la firma, se venderán a un 0,90 de su valor. Si no pudieran emitirse suficientes cheques que permitan a la firma terminar el trimestre con caja positiva en efectivo, la compañía se declara en quiebra. El coordinador del juego la debe retirar de la competencia a la empresa que se encuentre en tal situación.

El Ganador del juego se determina teniendo como criterio de evaluación “El Incremento de la Rentabilidad del Patrimonio Neto”, por lo tanto el objetivo de cada participante es aumentar al máximo la rentabilidad de los propietarios. El alumno o jugador deberá implementar un modelo de ayuda a la decisión (MAD) para gestionar los recursos de su firma. El fin de la entrega iterativa de la información en cada jugada es necesario para comparar los valores y parámetros que toma cada jugador en su MAD.

3.3. Modelos, informes y participación en el juego

Se le provee al alumno de informes para la toma de decisiones y los mismos pueden ser graficados y analizados por los jugadores. El alumno deberá elaborar y calcular los demás modelos para afianzar sus decisiones en el juego.

Uno de los informes es el Modelo de Estado de Resultados (EERR) que se compone de los ingresos y costos (erogables o no erogables) de una empresa que posibilita medir su desempeño. El mismo, es un estado económico que muestra ordenada y detalladamente cómo se obtuvo el resultado del ejercicio durante un periodo determinado. Los estados contables en Argentina exponen los componentes de un estado de resultados y un concepto similar es tomado por el juego para presentar la información de desempeño económico de la empresa. Las causas que generaron el resultado del ejercicio se clasifican del modo que se indica a continuación: 1) Ventas netas facturadas a las que se le restan los 2) los Costos directos de ventas y los 3) Costos indirectos de ventas, obteniendo de esa manera el 4) Beneficio bruto, al que a su vez se le deducen los 5) Gastos administrativos y de ventas para obtener el 6) Beneficio neto de explotación, al que se le suman los 7) Resultados extraordinarios y se alcanza hallar el 8) Beneficio neto antes de impuestos, que menos los Impuestos a las ganancias, se logra determinar la 9) Utilidad Neta.

En la FIGURA 1 se pueden observar algunas de las salidas que ofrece el JSE Demo.



TRIMESTRE:	1	Firma	1
CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS (\$000)			
VENTAS NETAS FACTURADAS.....		1.361	
COSTO DIRECTO DE VENTAS.....		-242	
COSTO DE MANO DE OBRA-----		-135	
STANDARD		-139	
DESVIACION		4	
AMORTIZACION MAQUINARIA-----		-93	
STANDARD		-113	
DESVIACION		20	
COSTO DE MATERIAS PRIMAS-----		-12	
COSTO DE TRANSPORTES-----		-2	
COSTO STANDARD UNITARIO MATERIAS PRIMAS		\$0.25	
COSTO INDIRECTO DE VENTAS.....		-37	
MANTENIMIENTO-----		-3	
COSTO DE INVENTARIO EN ALMACEN----		-34	
BENEFICIO BRUTO.....		1.082	
GASTOS ADMINISTRATIVOS TRIMESTRALES VIGENTES		12	
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS.....		-183	
ADMINISTRACION-----		-18	
PROMOCION DE VENTAS-----		-160	
INVESTIGACION DE MERCADO----		5	
		0	
BENEFICIO NETO DE EXPLOTACION.....		899	
RESULTADOS EXTRAORDINARIOS.....		0	
INTERESES DE VALORES-----		0	
INTERESES DE DEUDAS-----		0	
BENEFICIO NETO ANTES DE IMPUESTOS.....		899	
IMPUESTOS SOBRE BENEFICIOS.....		-198	
BENEFICIO NETO		701	
		=====	
DIVIDENDOS REPARTIDOS.....		664	
VARIACION DEL PATRIMONIO NETO.....		36	
INFORME DE COSTOS E INVENTARIO EN FABRICA DE PRODUCTOS TERMINADOS			

**COSTOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCION:			
		CTO. UNIT.	PROD. 1
		STANDARD	
HORAS HOMBRE.....		9.00	3890.00
MATERIAS PRIMAS (KILOS).....		0.25	11.670
HORAS MAQUINAS.....		3.65	7.780
**MOVIMIENTO DE INVENTARIOS:			
EXISTENCIAS INICIALES (UNIDADES).....			1.267
EXISTENCIAS INICIALES (\$000).....			216
COSTO DE FABRICACION STANDARD (UNIT).....		171	
UNIDADES PRODUCIDAS.....		389	
COSTO TOTAL STANDARD DE FABRIC(\$000).....		66	
UNID ENVIADAS A DEPOSITOS REGIONALES.....		1.461	
COSTO STANDARD UNIDADES ENVIADAS(\$000).....		249	
EXISTENCIAS FINALES (UNID).....		195	
EXISTENCIAS FINALES (\$000).....		33	
ESTADO DE SITUACION PATRIMONIAL (\$000)			

A C T I V O			3.994
CIRCULANTE.....		997	
CAJA-----		0	
VALORES NEGOCIABLES-----		0	
INVENTARIOS-----		997	
INTERESES VALORES NEGOC. A.....		0	
FIJO.....		2.997	
FABRICA Y EQUIPO-----		3.154	
DEPRECIACION MAQ. Y EQUIPO-----		-157	
AMPLIAC. FABRICA Y EQUIPO-----		0	
P A S I V O			136
CIRCULANTE.....		136	
CHEQUES A 90 DIAS-----		0	
IMPUESTOS A PAGAR-----		136	
A LARGO PLAZO.....		0	
P A T R I M O N I O N E T O			3.858
CAPITAL + RESULTADOS NO ASIGNADOS.....		3.858	
Dividendos Repartidos.....		756	

FIGURA 1: Modelos de informes de Estado de Resultado del juego

Fuente: Captura realizada de las salidas del JSE

3.4. Abordaje hacia el periodo siguiente

En cada corrida el juego permite ir comprendiendo la evolución de los resultados y mejorando la toma de decisiones, hace que el jugador empiece a comprender la dinámica y el aprendizaje de conceptos. El objetivo a medida que avanza el juego es que el alumno intente proyectar los datos para tener información del futuro o del periodo siguiente. O sea tomar decisiones para obtener beneficios en el futuro de nuestra decisión y armando estados de resultado proforma en función a la proyecciones para analizar el impacto de sus decisiones en el resultado neto global de la firma.

4. CONCLUSIONES

Se observa que se logra una mejor comprensión por parte de los "gerentes" de las herramientas que se brindan en las clases. Además, de las encuestas realizadas a los estudiantes, se obtiene que al finalizar el cuatrimestre terminan muy motivados con los aprendizajes. Por otro lado, de entrevistas realizadas a profesionales y charlas que se organizan para que estos transmitan sus experiencias a los alumnos, cuentan que en el ejercicio de la profesión, aplican un gran número de herramientas utilizadas en el juego por los estudiantes.

Como resultado se ha logrado una mejor comprensión y aprendizaje de la programación lineal, de diversos modelos matemáticos utilizables en empresas y de la importancia de los mismos como apoyo a la toma de decisiones. Además, se constató



que alrededor del 80% de los participantes ha logrado desarrollar un modelo de programación lineal aplicado a optimizar la producción en la tercera corrida del juego y el 100% en la cuarta. De igual forma el 100% de los alumnos ha mejorado sus decisiones a lo largo de las corridas del juego.

Puntualmente notamos que en las diversas corridas del juego los estudiantes han ido mejorando la toma de decisiones, logrando aumentar la rentabilidad, y optimizando los indicadores financieros. En las encuestas realizadas a los estudiantes, se aprecia que todos consideran que esta experiencia va a ser de gran utilidad en la realidad empresarial local.

Lo interesante de este juego es que permite por medio de la simplicidad de una empresa virtual aplicar conceptos claves para la toma de decisiones, siendo de gran aporte para el desarrollo del mismo.

Se concluye que la utilidad y funcionalidad de esta herramienta han permitido alcanzar los objetivos de aprendizaje marcados en la materia.

5. REFERENCIAS

ARANDA, D. A., SÁNCHEZ, O. F. B., & DJUNDUBAEV, R. (2016). Efectos de los juegos de simulación de empresas y Gamification en la actitud emprendedora en enseñanzas medias Effects of gamified business simulations on entrepreneurial attitude at high school level. *Revista de Educación*, 371, 133-156.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J., y HANESIAN, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.). Mexico: Trillas. En BASILOTTA, V. y HERRADA, G. (2013). Aprendizaje a través de proyectos colaborativos con TIC. Análisis de dos experiencias en el contexto educativo. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 44. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec44/aprendizaje_proyectos_colaborativos_TI_C_experiencias.html

DE LUCA, J.M.; CARRATINI A. y XANDER J. G. (2000); "Reglas del Juego de Simulación de Empresas". Universidad Nacional de Misiones.

GUTIÉRREZ, J. A., MOLINA, B., & AGUIRRE, J. (2014). Juegos de Guerra Empresariales Frente a los Fundamentos del Carácter Estratégico de las Compañías Internacionales. *Ingeniare*, (17), 143-159.

VASQUEZ, J. P. R., CÁRDENAS, D. C., CARRILLO, M. G. G., & ROSERO, C. H. S. (2015). Modelo de programación lineal para planeación de requerimiento de materiales. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 28(2).

VILCARROMERO RUIZ, R. (2017). *Gestión de la Producción*.

ORTIZ TRIANA, V. K. (2015). Procedimiento para la programación y control de la producción de una pequeña empresa. *Revista Ingeniería Industrial*, 14(1).