

# Desarrollo de un sistema experto para los estudios estratégicos en la Consultoría Biomundi/IDICT<sup>1</sup>

Luis A. Marín Llanes

José E. Medina Pagola

Margarita André Ampuero

Alberto Caballeros

---

## RESUMEN

*En este artículo se presenta el trabajo realizado durante un proyecto del Programa Ramal de Ciencias de la Información para la creación de un Sistema de Base de Conocimiento para su utilización en los estudios de estrategias. La utilización de este sistema permite a los especialistas disponer de un grupo de alternativas a la hora de proponer estrategias competitivas para los estudios que lo requieran, ahorrando tiempo en la ejecución de los mismos, así como, aumentando la calidad de los mismos.*

## ABSTRACT

*In this paper is presented the results of a research project: The development of an expert system for being used in the strategic studies. The use of the system brings a group of alternatives for the strategic studies to the specialists. This feature save time and increase the quality of the studies.*

---

## Introducción

**P**or siglos los hombres han utilizado su conocimiento para tomar decisiones, regulando así el mundo en el que viven. El impacto de tales decisiones cubre un espectro muy amplio que va desde aquellas que afectan al mundo de forma elemental y transitoria, hasta las que influyen de forma global y en grandes proporciones.

A su vez, el número de decisiones a tomar en un período de tiempo, así como su complejidad, ha seguido una tendencia creciente [1]. Esto ha traído como consecuencia que el conocimiento utilizado en

el proceso de toma de decisiones ha crecido y se ha diversificado, debido a que no es suficiente conocer el qué, sino que se requiere conocer el cómo y el porqué.

A lo largo de la historia, muchos han sido los dispositivos desarrollados que de una forma u otra han contribuido a la toma de decisiones. Estos van desde el antiguo ábaco hasta las potentes computadoras modernas. No en vano se considera a la computadora como uno de los principales

---

<sup>1</sup> En este artículo se presenta el trabajo realizado durante un proyecto del Programa Ramal de Ciencias de la Información para la creación de un Sistema de Base de Conocimiento para su utilización en los estudios de estrategias en la Coordinación de Consultoría de la Consultoría Biomundi del IDICT. El proyecto se realizó de forma conjunta con el Centro de Estudios de Ingeniería y Sistemas de la Facultad de Ingeniería Industrial del ISPJAE, donde un grupo de especialistas tienen una gran experiencia en la creación de sistemas de base de conocimiento mediante el uso de tablas de decisión categorial.

adelantos de este siglo ya que, con el paso del tiempo, estas se han ido convirtiendo en un soporte vital para los directivos de hoy.

## **En este trabajo, se presenta el desarrollo y la utilización de un sistema experto para la búsqueda de estrategias competitivas en estudios de mercados en la Consultoría Biomundi, Dirección de Inteligencia Corporativa del Instituto de Información de Ciencia y Tecnología (IDICT).**

El surgimiento de las computadoras personales y su consiguiente proliferación propició que los directivos se sintieran en disposición de desarrollar sus propios sistemas de apoyo a la toma de decisiones. A su vez, por esa época aparecieron softwares fáciles de trabajar y que representaban un gran apoyo para quienes debían tomar decisiones como son las difundidas hojas de cálculo. Estas aplicaciones apoyaron de manera extraordinaria la difícil tarea de tomar decisiones.

Aparejado a esto, la Inteligencia Artificial, rama de la computación dedicada al diseño de sistemas que muestran características que se asocian con la inteligencia humana y que en sus inicios solo desarrolló aplicaciones por la persistencia de sus investigadores de demostrar su utilidad práctica, comenzaba a ser valorada por el mundo de negocio .

Sin embargo, tal decisión no fue repentina ni casual. Los directivos de negocio estaban obligados a tomar decisiones en un mundo donde las fuerzas rectoras eran la competencia y el cambio, por lo tanto, su tarea se tornó más difícil ya que el margen de error se redujo significativamente y una mala decisión, podría incluso hacer desaparecer una empresa.

Dentro de la Inteligencia Artificial varias son las ramas que contribuyen de manera significativa en la realización de sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Sin embargo, los sistemas expertos se reconocen como el tipo de sistema de soporte a la decisión más relevante dentro de esta disciplina.

En este trabajo, se presenta el desarrollo y la utilización de un sistema experto para la búsqueda de estrategias competitivas en estudios de mercados en la Consultoría Biomundi, Dirección de Inteligencia Corporativa del Instituto de Información de Ciencia y Tecnología (IDICT).

### **Materiales y métodos**

El proyecto se inició en octubre de 1997, estableciendo las etapas de trabajo en el mismo, así como los resultados que se debieran obtener en cada una. A continuación se presentan cada una de las etapas de trabajo.

- De octubre de 1997 a mayo de 1999: Análisis y diseño de sistema.
- De junio de 1999 a febrero del 2000: Implementación del sistema.
- De marzo a diciembre del 2000: En este trabajo, se presenta el desarrollo y la utilización de un sistema experto para la búsqueda de estrategias competitivas en estudios de mercados en la Consultoría Biomundi, Dirección de Inteligencia Corporativa del Instituto de Información de Ciencia y Tecnológica (IDICT). Prueba e instalación del sistema.

En el análisis y diseño del sistema se estableció que el mismo debía abarcar el tratamiento de los estudios de estrategias, por ser estos los más complejos y en lo que se requiere cierta experticia por parte de los ejecutantes. Por tanto, el sistema debía dar como respuesta final una estrategia de comercialización general y varias estrategias particulares.

Para el logro de esta etapa, se realizó una investigación sobre los diferentes tipos de sistemas de expertos que existían en el mercado y los diferentes enfoques de los mismos. Basado en esta investigación, se vio que los sistemas disponibles en el mercado internacional eran hechos a la medida de cada caso específico.

Sobre la base anterior, se decidió realizar un prototipo del sistema. Antes de programar el prototipo, fue necesario definir la estructura lógica del sistema, las diferentes tareas que el mismo ejecutaría y el diseño del mismo.

Para la definición de la estructura lógica del sistema se realizó el análisis de los diferentes pasos que se dan en la ejecución de los estudios de consultorías. Se trabajó en la definición de los flujos de trabajo en el departamento y en las diferentes herramientas con

que se trabaja. Sobre esta base se diseñó la estructura lógica del sistema.

Posteriormente, se trabajó en la creación de la base de conocimiento, donde se analizó la información de entrada al sistema y las diferentes estrategias de comercialización a partir de la estructura del mercado y de la matriz DAFO.

Para la creación de la base de conocimientos se investigaron en los más de 200 estudios de consultorías que se han realizado en el centro, con el objetivo de llegar a reglas que permitieran la creación de la base de conocimiento. Para ello fue necesario trabajar en la definición de las características que permitan definir la estructura del mercado. Adaptar los postulados planteados en la literatura sobre las cinco fuerzas establecidas por Michael Porter [2] que caracterizan el sector industrial.

De esta forma, se consideraron once elementos, seis relativos a los aspectos internos del producto: tecnología, instalación, organización, acceso a mercado, acceso a suministradores, recursos financieros y cinco asociados a los aspectos externos: nuevos entrantes, sustitutos, rivalidad interna, compradores y suministradores.

Sobre esta base, se definieron las diferentes combinaciones que se incluyeron en la base de conocimiento y se definieron las estrategias generales y dentro de estas las particulares.

A partir de esta información, se creó la base de conocimiento, la cual se incluyó en el Sistema Experto de Tabla de Decisión Categorial (SETDC), creado en el Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería Industrial del Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echevarría" (ISPJAE).



Fig. 1. Ventana principal.

Con los elementos anteriores se procedió a la programación del sistema y su utilización en la coordinación de consultoría de la Consultoría BIOMUNDI/IDICT.

## Resultados

Como resultado principal del proyecto se obtuvo el sistema que es de gran utilidad en la realización de los estudios de estrategia.

A continuación se presentará algunas de las principales características del sistema y la utilidad de las mismas en los estudios.

La interface del Sistema Experto garantiza una adecuada interacción hombre-máquina, pues el mismo se basa en los principios de todos los programas del paquete MSOffice.

Al abrir el sistema, lo primero que el usuario observa es la pantalla que se observa en la figura 1.

En la misma, al igual que en otras aplicaciones sobre Windows, se puede abrir un estudio existente o crear uno nuevo. Al abrir uno existente, el sistema presenta una pantalla, donde puede seleccionar el fichero donde se ha almacenado el estudio de interés.

Si se desea iniciar un estudio, el sistema muestra una ventana donde se puede insertar el nombre del estudio y el sector industrial al que pertenece (Fig. 2).

Otro elemento de importancia en la realización de los estudios estratégicos es la definición de la estructura del mercado. En este caso, el usuario tiene la opción de introducir una estructura del mercado si la conoce, o inferir la misma a partir de los elementos que la caracterizan. A continuación se presentan las ventanas para la selección o inferencia de la estructura



Fig. 2. Ventana inicial.



Fig. 3. Selección de la estructura del mercado.



Fig. 4. Elementos para inferir la estructura del mercado.



Fig. 5. Elementos para la evaluación de las fortalezas y debilidades del producto.

del mercado.

En el primer caso (Fig. 3), basta con seleccionar la estructura apropiada. En el segundo (Fig. 4), al presionar la ventana que tiene los tres puntos se seleccionan los diferentes elementos para inferir la estructura del mercado como se puede apreciar a continuación.

Una vez que se determina la estructura del mercado, el siguiente paso es evaluar las fortalezas y debilidades del producto, así como las oportunidades y amenazas de entorno, mediante la matriz DAFO (Fig. 5).

Como todos saben, los elementos a considerar se dividen en externos e internos.

Las amenazas y oportunidades se evalúan por medio de las cinco fuerzas que rigen el desempeño de un sector industrial. Estas son:

- nuevos entrantes;
- sustitutos;
- rivalidad interna;
- poder negociador de los compradores;
- poder negociador de los suministradores.

De forma general, la evaluación de las fortalezas y debilidades se realiza por medio de seis factores: Tecnología, Instalaciones, Organización, Acceso al mercado, Acceso a suministradores y Disponibilidad de recursos financieros. A continuación se presenta una figura con la pantalla correspondiente a la evaluación de estos cinco elementos.

En cada una de las cajas de diálogos se escoge el valor adecuado para cada opción.

Una vez que se ha suministrado la información al sistema, solo resta realizar la corrida del caso. Para ello, se busca en la pantalla principal, la opción estudios y dentro de esta realizar. Una vez que se ejecuta esta opción el sistema muestra una pantalla con las propuestas de las estrategias generales y particulares a seguir. La figura 6 muestra un ejemplo.

En esta pantalla el sistema brinda tres tipos de información. Los datos iniciales, la propuesta de estrategias, tanto las generales como las particulares, correspondientes a cada una de las anteriores en orden de prioridad. Por último el sistema brinda una breve explicación de por qué se llegó a los resultados propuestos.

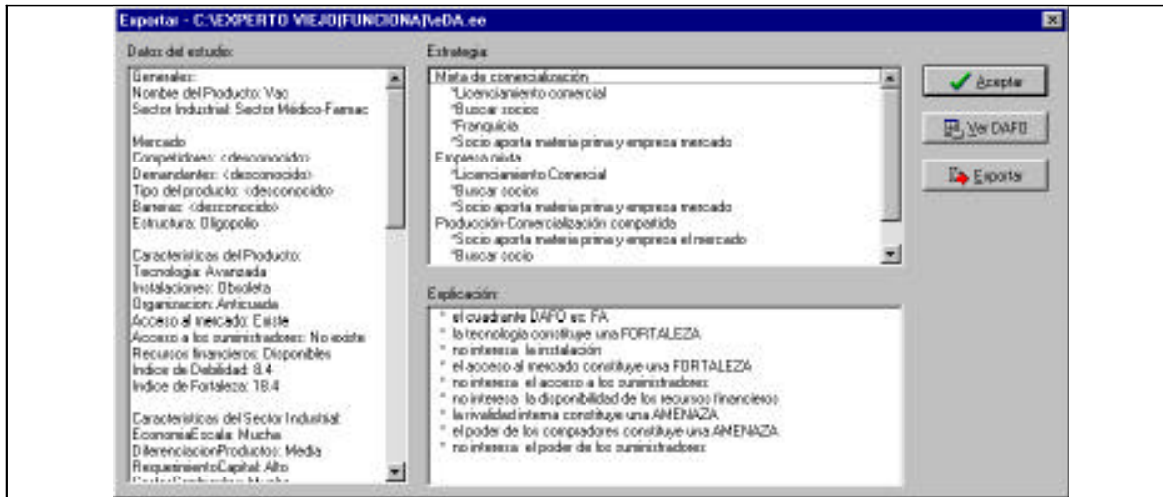


Fig. 6. Resultados ofrecidos por el sistema.

Por otra parte, los resultados del sistema se pueden exportar, por medio de opción del mismo nombre que aparece en la pantalla de los resultados.

Además, se puede consultar los resultados de la matriz DAFO, mediante la opción *Ver DAFO*. En la figura 7 se puede observar un ejemplo de los resultados de la matriz.

Como se puede apreciar en la figura anterior, al lado de cada uno de los elementos evaluados, aparece una puntuación, la que se corresponde con la valoración de experto en función de la información suministrada. Sobre esta base, se calcula un índice y a partir del mismo se define en qué cuadrante se encuentra el producto.

No obstante a que se cuenta con una herramienta que facilita el proceso de toma de decisión, siempre será

necesario ajustar las propuestas que brinda el mismo.

La mayor ventaja al disponer de un sistema, radica no solo en que da un grupo de soluciones posibles que después deben evaluarse, sino en que obliga a la estructuración de la información necesaria para realizar el estudio.

No debe olvidarse que, por la complejidad de los estudios de estrategia, es muy importante lograr el trabajo en equipo con los especialistas de las restantes gerencias, lo que facilitará la obtención de un resultado centrado en lo que realmente necesita el cliente.

### Conclusiones

Los sistemas expertos son de gran utilidad para auxiliar a los especialistas en el proceso de toma de decisión.



Fig. 7. Resultados de la matriz DAFO.

**La mayor ventaja al disponer de un sistema, radica no solo en que da un grupo de soluciones posibles que después deben evaluarse, sino en que obliga a la estructuración de la información necesaria para realizar el estudio.**

Estos sistemas se deben utilizar en aquellos casos en que todo el personal no tenga la misma experiencia o el proceso de toma de decisión requiera tomar en consideración muchas variables.

En Consultoría BIOMUNDI, ha sido de gran utilidad disponer del sistema pues garantiza una homogenización en los niveles de soluciones brindados al sistema y un obligado nivel de estructuración de la información sobre el tema para la utilización del mismo.

El sistema garantiza un ahorro de tiempo de un tercio en la ejecución de los estudios en la parte de la definición de estrategia.

## Referencias

- 1) Holsapple y A. B. Whinston. *Decision Support Systems: A Knowledge-Based Approach*, West, St. Paul, 1996. 906 p.
- 2) Porter, M. *Estrategia competitiva*. Editorial Barcelona, 1982.

## Bibliografía

- "Elementos que integran un plan de *marketing*". Intranet Consultoría Biomundi. Secc. Consultoría. Secc. Gerencia
- "Elementos que integran un plan de negocios". Intranet Consultoría Biomundi. Secc. Consultoría. Secc. Gerencia.
- "Modelos para estimar demanda de mercado": Intranet Consultoría Biomundi. Secc. Consultoría. Secc. Gerencia.
- Karimi, J. y P. L. Briggs. Software maintenance support for knowledge-based systems. *Journal of Systems and Software* 34(3):191-210. 1996.
- Montazemi, A. R. y K. M. Gupta. An adaptive agent for case description in diagnostic CBR systems. *Computers in Industry* 29(3):209-224, 1996.
- Yoshiyuki, Takaoka y R. Mizoguchi, Identification of Ontologies to Reuse Knowledge for Substation Fault Recovery Support System. *The International Journal of Decision Support Systems* 18(1):3-21, 1996

Recibido: 19 de diciembre del 2000.

Aprobado: 20 de enero del 2001.

---

**Luis A. Marín Llanes**

AGEX

Correo electrónico: <llanes@agex.colombus.cu>

---