

# Conjunto de Indicadores Socioeconómicos para un Sistema de Soporte a la Toma de Decisiones

Paola Andrea Londoño Mora<sup>1</sup>, Maria Elena Kurlat<sup>1</sup> y Martín Jorge Agüero<sup>1</sup>

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo presentar conceptos introductorios clave de los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones y su aplicación específica para actividades comerciales. Explica el proceso de selección de un conjunto de variables socioeconómicas con el fin de modelar, en forma de reglas de un Sistema Experto, un entorno empresarial representativo.

A partir de un análisis PEST (político, económico, social y tecnológico), el estudio define un conjunto de variables macro, micro y socioeconómicas reevantes. Los indicadores seleccionados representan una muestra del contexto socioeconómico donde las empresas desarrollan sus actividades e influyen significativamente en los lineamientos estratégicos y sus expectativas.

**Palabras Clave:** sistema de soporte de decisiones, la minería de datos, sistemas expertos, el entorno empresarial, la inteligencia artificial.

## Abstract

Abstract. The purpose of this paper is to present key introductory concepts of Decision Making Support Systems and its specific application to business. It explains the process of selecting a set of socioeconomic variables in order to model, in the form of an Expert System rules, a representative business environment. From a PEST analysis (political, economic, social and technological), the study defines a set of relevant socioeconomic, micro and macro variables. The selected indicators represent a sample of the socioeconomic context in which the companies operate and significantly influence the strategic guidelines and expectations.

**Keywords:** decision making support systems, data mining, expert systems, business environment, artificial intelligence.

## 1. Introducción

Actualmente la industria cuenta con una gran variedad de herramientas y recursos de apoyo para la obtención de información. En la mayoría de los casos, son sistemas que requieren de un especialista en minería de datos para procesar con diferentes técnicas y herramientas un conjunto heterogéneo de datos. Los Sistemas de Soporte a la toma de Decisiones (DSS por Decision Support System), son un tipo específico de sistemas de información orientados a la toma de decisiones organizacionales. Se los puede describir como aplicativos que poseen incorporadas estrategias de negocio apropiadas para evaluar consignas complejas en contexto. En muchos casos dan soporte a especulaciones a futuro o evaluaciones de situaciones de incertidumbre. Son utilizados en el entrenamiento o bien para la toma de decisiones gerenciales. Es frecuente que el sector directivo alto y medio de las empresas se encuentre en una situación de incertidumbre ante la toma de decisiones y su impacto a futuro. Esto se profundiza al contar con escaso tiempo, experiencia o información para evaluar alternativas. Es por ello que los Sistemas de Soporte a la toma de Decisiones constituyen una poderosa herramienta para las organizaciones (Silva, 2000) donde una decisión involucra gran riesgo o inversiones considerables de cierto recurso (financiero, tiempo, stock).

Los Sistemas de Soporte a la toma de Decisiones se los puede categorizar en (Power, 2007):

**Sistemas de Gestión de Archivos:** Proporcionan acceso a elementos de datos. Son herramientas simples de consulta que acceden a sistemas OLTP (online transaction processing) y reportes son parte de esta categoría.

**Sistemas de Análisis de Datos:** Gestionan y transforman los datos. Se puede citar como ejemplo las herramientas de análisis de presupuestos y monitoreo de la varianza, análisis de oportunidades de inversiones. Aplicaciones de data warehouse pueden ser parte de esta categoría.

**Sistemas de Análisis de información:** Permiten acceder a una serie de bases de datos orientadas a las decisiones. Como ejemplo pueden citarse los sistemas OLAP (online analytical processing).

**Modelos Financieros:** Calculan y predicen consecuencias de posibles acciones. Ejemplos incluyen la estimación de la rentabilidad de un nuevo producto, el análisis del plan operativo y el análisis del punto de equilibrio.

**Modelos de Representación:** Estiman las consecuencias de acciones sobre la base de modelos de simulación que incluyen la relación causal y definiciones contables.

**Modelos de Optimización:** Proveen de una guía para las acciones, generando una solución óptima consistente con una serie de restricciones. Ejemplos son sistemas de planificación, de asignación de recursos y de optimización de uso de materiales.

**Modelos de Sugerencias:** Realizan el procesamiento lógico que conduce a una

decisión sugerida específica para una tarea estructurada o conocida. Ejemplos incluyen el cálculo de seguros tasa de renovación, un modelo óptimo de bonos de licitación y la puntuación de crédito.

El modelo presentado en este trabajo propone una solución donde las respuestas son diseñadas a partir de datos específicos y que también participan indicadores sociales como parte de la información. Para ello es fundamental identificar cuales indicadores socioeconómicos deben ser contemplados durante el proceso de formulación de respuestas específicas a una consulta de alto nivel.

El prototipo que implementará el modelo se denomina Hércules y selecciona las respuestas diseñadas a partir de datos específicos donde también participan indicadores sociales en el desarrollo de la información. Los indicadores representan importantes herramientas para la toma de decisiones ya que transmiten información científica y técnica que permite representar la realidad cuantitativamente. Son fundamentales para evaluar y predecir tendencias de la situación de una región o una localidad en lo referente a las cuestiones económicas, sociales y para el ámbito empresarial (López, 2008). Los indicadores socioeconómicos son estadísticas elementales utilizadas para evaluar, dar seguimiento y predecir tendencias. Esto permite estudiar el contexto actual y definir la dirección con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto (Horn, 1993). Ese conjunto de indicadores son resultado de un análisis PEST (Yesid, 2011) el cual consta de 4 sistemas: político, económico, social y tecnológico empleados para evaluar estratégicamente el mercado, permitiendo seleccionar los datos del contexto socioeconómico argentino más influyentes para la toma de decisiones empresariales.

A partir de aquí se explicará la relevancia del conjunto de variables socioeconómicas definidas para un Sistema de Soporte de Decisiones.

## **2. Sistema de Soporte a las Decisiones Hércules**

El sistema Hércules define un modelo de tratamiento de información basado en un sistema experto combinado con algoritmos de minería de datos. A fin de evaluar el modelo, se planea implementar un prototipo de DSS integrado por información de contexto: variables macroeconómicas, microeconómicas y socioeconómicas para desarrollar un modelo de comportamiento específico de acuerdo al conocimiento experto requerido por cada situación particular. Con el propósito de incorporar el conocimiento experto al DSS, el estudio ha seleccionado un conjunto de variables macroeconómicas que son modeladas como un conjunto de reglas con el fin de representar el contexto macroeconómico del caso. Variables microeconómicas pertenecientes al sector de aplicación también son incluidas en el estudio. Éstas se

focalizan en la actividad propia del sector donde se pretende evaluar el problema y complementan el contexto macroeconómico con información de indicadores que afectan a todas las empresas agrupadas, los competidores y la propia empresa/institución. El modelo propuesto por Hércules también contempla mediciones socioeconómicas tales como confianza del consumidor, expectativa empresarial, nivel de desempleo, ingresos y otros a fin de representar no sólo cuestiones económicas sino también aspectos sociales que potencialmente afectarían el resultado real del caso.

### 3. Modelo Dinámico para el Entorno Empresarial

Las empresas son unidades socioeconómicas en las que el capital, el trabajo y la dirección se coordinan para lograr una producción que responda a los requerimientos del medio humano en el que la propia empresa actúa (López, 2008). Como parte de esa relación (ver Fig. 1), el entorno empresarial es aquel que conforman un conjunto de condiciones sociales, culturales, políticas, legales y económicas que influyen en la empresa (Branca, 2009). Para cada caso particular, el estudio requiere de un análisis estratégico a partir del cual es posible construir y considerar diferentes alternativas frente a los problemas o aspectos directos o indirectos que podrían afectar su desarrollo. Para realizar un análisis estratégico uno de los objetivos principales consiste en descubrir cuáles son los datos y variables pertinentes que permitan definir las estrategias a seguir.

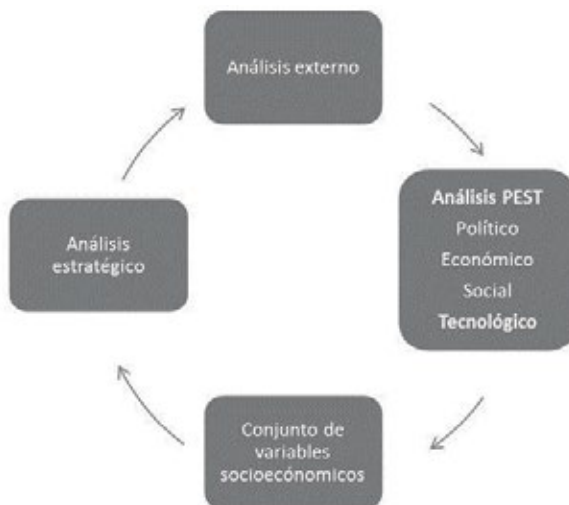


Fig. 1. Modelo dinámico para análisis estratégico

La estrategia empresarial resulta del desarrollo de un plan estratégico: un documento de diálogo y de construcción del diseño de coordinación entre las distintas personas que son responsables de los procesos empresariales (Guzmán, 1963). Es de gran importancia que el tipo de análisis para la interpretación de datos sea preciso y de rápido acceso. Un número importante de empresas optan para sus negocios la utilización de un Sistema Experto como un método para orientar estrategias empresariales y utilizarlo como base para la toma de decisiones gerenciales (Navas, 2007) que resulta en un Sistema de Soporte a las Decisiones empresariales.

El proyecto Hércules, al ser un DSS, incorpora datos y genera automáticamente las respuestas a las preguntas seleccionadas. Como se ha mencionado, los indicadores incluidos pueden ser diversos dependiendo del aspecto a estudiar. Esto permite la adaptación dinámica del sistema a diferentes empresas pero sin perder la contextualización socioeconómica y política como variables que pretenden reflejar elementos de la sociedad que resulta un componente esencial para dar soporte a la toma de decisiones (Peter, 2004).

El presente estudio selecciona indicadores que representan circunstancias empíricas concretas. Los indicadores son una parte esencial del conjunto de herramientas utilizadas para tomar decisiones empresariales ya que transmiten información fundamental para evaluar y predecir tendencias del mercado. Facilitan la optimización de los procesos de formulación, rediseño, seguimiento y monitoreo al interior de la empresa (López, 2008). Por ejemplo, el Índice de Precios al Consumidor es un indicador social y económico de coyuntura, que permite medir los cambios experimentados a lo largo del tiempo del nivel general de precios de los bienes y servicios de consumo hogareños (pago, adquisición o utilización para ser consumidos). En base a este indicador, se puede inferir una aproximación del nivel general de precios de: vivienda, alimentación, energía eléctrica o combustibles que representan la canasta de productos y servicios consumidos por la población y dan cuenta del conjunto de variables del “nivel social”. Asimismo, variables como el crecimiento de la producción y del ingreso, la inversión, la deuda pública, el gasto público, el crédito, la devaluación de la moneda, las tasas de interés, el comportamiento de los precios, los salarios y otros son aspectos que los empresarios evalúan y ante los cuales deben tomar decisiones adecuadas para la ejecución de un plan de inversión a corto, mediano y largo plazo.

Es necesario contar con indicadores que manifiesten la situación socioeconómica del momento y su avance en el tiempo. La suma de estos indicadores permitirá evaluar las condiciones en que se encuentra la empresa, y su capacidad para afrontar cambios externos, y a la vez, poder proyectar un ciclo económico (García, 1994). En sí, los indicadores representan importantes herramientas para la toma de decisiones ya que transmiten información, que en éste caso, es económica y social.

#### 4 El Conjunto de Variables Socioeconómicas

La empresa se ha constituido como una unidad fundamental del desarrollo económico, es consecuencia de las sociedades modernas, las cuales manejan cada vez más información. Como tal, es una organización productiva, un sistema social en el que las personas interactúan con ciertos recursos (del interior de la empresa) en el entorno (la sociedad) para la producción de bienes y/o servicios para el consumo y bienestar de la sociedad en su conjunto. A las variables socioeconómicas se las puede definir como características factibles de ser observadas y/o inferidas las cuales inciden en la actividad empresarial por ser una herramienta que permita caracterizar la esencia del entorno empresarial. También es posible generar dicha caracterización mediante indicadores que representen circunstancias empíricas concretas (Guzmán, 1963).

La información y datos que se utilizan del ámbito económico y social enmarcado por la dimensión política se identifican, analizan y se procesan en base al conocimiento experto definido como reglas de un Sistema de Soporte a la toma de Decisiones, cuya finalidad es dar respuesta a situaciones de incertidumbre para la toma de decisiones gerenciales dentro de un negocio (Baigorri, 2000).

La minería de datos es el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permite reunir, depurar y transformar datos en información estructurada, para su explotación directa o para su análisis y conversión de conocimiento con el fin de suministrar soporte a la toma de decisiones sobre el negocio (Domínguez, 2007).

Dado que el análisis socioeconómico es complejo y abarca una gran cantidad de variables se han seleccionado ciertos indicadores específicos, producto del análisis PEST, de la situación económica y social a la cual se enfrenta una empresa en un determinado momento. El análisis coyuntural requiere de un conjunto suficiente de información (ver Fig. 2) que es indispensable para entender la actualidad y predecir un potencial escenario futuro.

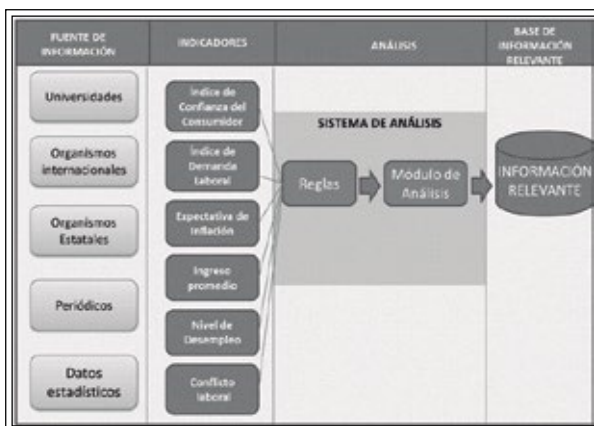


Fig. 2. Proceso de construcción de reglas a partir de indicadores socioeconómicos

Para seleccionar el conjunto de indicadores socioeconómicos (Fig. 2) fueron consultadas las siguientes fuentes de datos: universidades, instituciones públicas, privadas y periódicos y datos estadísticos de Argentina<sup>2</sup>. Entre los indicadores seleccionados, Conflicto Laboral, Confianza Empresarial, Desempleo e Ingreso, son generalmente los utilizados para medir la evolución socioeconómica en el corto plazo. Estos indicadores, también denominados de contexto, son parte del ambiente que afecta la situación económica y social de los fenómenos que se encuentran bajo observación (López, 2008). La relevancia económica de los mismos se basa en que pueden anticipar cambios en la actividad económica. Indicadores como Expectativa de Inflación, Índice de Confianza del Consumidor e Índice de Demanda Laboral, se denominan indicadores de expectativa a las previsiones que los agentes realizan sobre la magnitud en el futuro de las variables económicas (López, 2008). El comportamiento de los consumidores, dependerá de cuales sean sus expectativas, es por ello que, las mismas afectan directamente la producción y al consumo.

## 5. Conclusiones y Trabajo Futuro

El presente trabajo es una propuesta de aplicación del conjunto de indicadores socioeconómicos como resultado de un Análisis PEST con el fin de aportar conocimiento acerca del contexto dinámico de las empresas. Contribuye a dar especificaciones acerca de cómo un Sistema Experto puede incorporar indicadores socioeconómicos que representan circunstancias empíricas concretas como fuentes directas de información fundamental para evaluar el mercado.

Asimismo, también se explican las características generales de los Sistemas de Soporte a la toma de Decisiones y su aplicación en las actividades comerciales. Su empleo permite disminuir incertidumbre a partir del conocimiento de las condiciones socioeconómicas actuales/anteriores, e inferirlas para el corto y mediano plazo.

A futuro se proyecta evaluar la precisión del DSS propuesto mediante el estudio de las predicciones y ampliar el conjunto de reglas con el propósito de documentar y aumentar la confiabilidad del sistema.

---

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones de Finanzas de la Universidad de Torcuato Di Tella, Pontificia Universidad Católica Argentina, Fundación Observatorio Pyme, Ministerio del Trabajo, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.



## 6. Referencias

- Ariza, Y. (2011). *El Análisis Estratégico como Comienzo de la Competitividad*. Colombia: Desarrollo Gerencial, Vol. 3.No. 1, pp.103-139, Universidad Simón Bolívar.
- Baigorri, A. (2000). *Introducción a la Sociología de la Empresa*. Badajoz: Facultad de CC. Económicas y Empresariales, Universidad de Extremadura.
- Branca, D. (2009). *Sistema de Soporte de Decisiones en Contextos Industriales*. COPIOS 2009.
- Domínguez, P. (2007). *Manual de Análisis Financiero*. Instituto Europeo de Gestión Empresarial. Instituto Europeo de Gestión Empresarial.
- García, S. (1994). *Introducción a la Economía de la Empresa*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Guzmán, I. (1963). *La Sociología de la Empresa*. México: Editorial Jus.
- Horn, Robert (1993). *Statistical Indicators for the Economic and Social Sciences*. New York: Cambridge, University Press.
- López, M., Gentile, N. (2008). *Sistema de Indicadores Económicos y Sociales: La Importancia del Análisis Integrado*. Universidad Nacional de Mar del Plata: Centro de Investigación, Seguimiento y Monitoreo del Desarrollo. Facultad Ciencias Económicas y Sociales.
- Navas López, J., Guerras, M. (2007). *La Dirección Estratégica de la Empresa: Teoría y Aplicaciones*. Madrid: Editorial Civitas.
- Peter, R. Coronel, C. (2004). *Sistema de Base de Datos: Diseño, Implementación y Administración*. México: Thomas editores.
- Power. D. (2007). *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. Westport: Conn., Quorum Books, Volumen 43, Issue 3.
- Silva, L. y Revello, B. (2000) *Construcción de un Sistema de Apoyo en la Toma de Decisiones para el Área Gerencial del Hospital de Clínicas*. Montevideo: Instituto de Computación – Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.

