

SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA *E-BUSINESS*

*Regina Leal Güemez**

RESUMEN

La información, como parte del proceso de toma de decisiones, es un recurso fundamental que, gracias a las tecnologías de información, ha cobrado gran importancia. En ese sentido, los sistemas de información en las organizaciones han evolucionado con el objetivo de cubrir las necesidades de mejores sistemas de calidad e información oportuna tanto para la toma de decisiones como para interactuar hacia el exterior a través de Internet.

En este artículo se describen las características de empresas denominadas e-business o negocios electrónicos, y se lleva a cabo una revisión de los sistemas de información que estas organizaciones pueden utilizar en la actualidad. En particular, se describen los sistemas: de planeación de recursos empresariales (ERP), datawarehouse, servidores de aplicaciones y sistemas de administración de conocimiento.

* Profesora investigadora, Departamento de Economía, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-I.

Palabras clave: tecnologías de información, sistemas de información, *e-business*, sistemas de planeación de recursos empresariales (*enterprise resource planning systems*: ERP), sistemas de manejo de datos (*data warehousing*), servidor de aplicaciones, sistemas de administración del conocimiento (*knowledge management*).

Sistemas de Información para *e-business*

Introducción

Parte fundamental en la evolución de las organizaciones es una mejor preparación en la incorporación y utilización de sistemas de calidad e información oportuna para la toma de decisiones. En las empresas tradicionales se utilizan diversos sistemas de información que permiten el correcto funcionamiento en el interior de las mismas; sin embargo, con el advenimiento de Internet y la aparición del *e-business* o negocio electrónico, las empresas necesitan flexibilizar sus sistemas de información para su articulación también hacia el exterior.

Conforme pasa el tiempo y evolucionan las empresas y la tecnología de la información, se ha logrado una mayor interacción entre las diversas áreas de la organización para alcanzar una sinergia y cumplir sus objetivos. Los sistemas de información (SI) son herramientas que ayudan a las personas dentro de las organizaciones a lograr una toma de decisiones eficaz y oportuna de acuerdo con los objetivos establecidos.¹

El aumento en la capacidad de captación, análisis, almacenamiento y estandarización de información, todo ello a una velocidad sin precedentes, determina modificaciones sustanciales de todas las actividades empresariales, impulsando alteraciones de gran significación en las formas de organización de las mismas y en las de trabajo, en las relaciones en el seno de las organizaciones y en las competencias internas. Internet y sus aplicaciones no sólo hacen las

¹ James A. Senn. *Análisis y diseño de sistemas de información*, p. 20.

transacciones tradicionales más eficientes, sino que alteran la propia naturaleza de algunas decisiones, como las de comprar o fabricar.

El presente trabajo describe algunas de las nuevas alternativas en materia de SI basados en infraestructura de redes de comunicación, que requieren las empresas dentro del *e-business* para un control eficiente que les permita no sólo tomar decisiones óptimas sino permanecer en un ambiente hipercompetitivo. Como menciona Porter, la importancia de la utilización de SI basados en Internet es fundamental, ya que éstos influyen directamente en la efectividad operativa de las empresas al facilitar e incrementar la velocidad del intercambio de información en tiempo real a través de todos los niveles de la cadena de valor. También actúan en su posicionamiento estratégico en diversas formas, pues abren nuevas oportunidades para aprovechar las fortalezas para una estrategia de posicionamiento diferenciado.²

En la actualidad, muchas empresas desarrollan SI similares en Internet, generalmente por medio de la utilización de paquetes genéricos que ofrecen otras empresas. Las ventajas resultantes son compartidas en cuanto a efectividad operativa con otras empresas que utilizan el mismo *software*, y por lo tanto se obtienen más beneficios al compartir, difundir y generar información.

La información y su papel en la toma de decisiones

Para Davis y Botkin, los datos se pueden definir como cuatro formas particulares: números, palabras, sonidos e imágenes, mientras que la **información** son los datos organizados según parámetros de sentido.³

La importancia de los datos como factor económico se hizo patente en las décadas de los cincuenta y sesenta del siglo pasado, cuando las grandes computadoras pudieron recolectar, organizar y almacenar considerables cantidades de datos, los cuales se programaban para producir información. Con la

² Porter, Michael E. "Strategy and the Internet", pp. 1-50.

³ Stan Davis y Jim Botkin. "El advenimiento de la empresa cognitiva", p. 45.

evolución de las computadoras y el surgimiento de tecnologías de información (TI) el proceso de producir información se facilitó en gran medida, de tal forma que en la actualidad las empresas pueden producir su propia información y utilizarla como un recurso más, tan importante como cualquier otro. En este sentido, se habla de una transformación más: el paso de información a conocimiento, que se puede describir como la aplicación y uso productivo de la información.⁴

En la actualidad, la posición de las empresas está en función de la velocidad del cambio tecnológico, por lo que cada vez es más importante tener la información confiable y oportuna para la toma de decisiones correcta relacionada con el futuro de sus productos y el mercado que se quiere atacar. El empleo estratégico de la información continuará creando nuevas oportunidades virtualmente en todas las industrias; por ello, es deseable que sus empleados tengan una mejor preparación en el manejo de la información a fin de anticipar las necesidades de los clientes y alcanzar los objetivos de crecimiento, utilidades y penetración de mercado que garanticen la supervivencia de la empresa en el futuro y disminuyan los riesgos en el proceso de toma de decisiones.

Debido a lo anterior, las organizaciones buscan mejorar sus sistemas de toma de decisiones ya que pueden verse rebasadas por el volumen y la complejidad de los datos disponibles provenientes de sus sistemas de producción y transaccionales. Permitir que todos estos datos estén disponibles para todos los usuarios de la empresa, según se requiera dependiendo de las propias restricciones de la información y de los empleados, es hoy por hoy uno de los retos más significativos para los profesionales involucrados en las tecnologías de información.

Sistemas de información

Todo sistema organizacional depende en mayor o menor medida de una entidad abstracta denominada sistemas de información (SI), que son el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros; pueden representarse como parte de la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas, o como sistemas de cómputo que procesan y

⁴ *Ibid.*

generan nueva información. Los SI proporcionan servicio a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos sus componentes de manera ordenada, coordinada y controlada, en forma tal que éstos trabajan con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo, de ahí su importancia para la toma de decisiones en todos los niveles de ésta. La finalidad de los SI es procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información.⁵

A mediados de la década de 1950, con el auge de las tarjetas perforadas y las máquinas de contabilidad controladas por teclas, las compañías pocas veces tomaban en cuenta las necesidades de información en todos los niveles de la empresa. Esta práctica continuó con las primeras computadoras, las cuales estaban restringidas a aplicaciones de contabilidad. El nombre que se dio a estas primeras aplicaciones de contabilidad basadas en computadoras fue el de *procesamiento electrónico de datos (Electronic Data Processing: EDP)*.⁶

Junto con la evolución de los sistemas de cómputo también se modificaron los procesamientos de información, dando lugar a los sistemas de información administrativa (*Management Information Systems: MIS*) cuyo objetivo era funcionar como apoyo para la toma de decisiones gerenciales. Estos sistemas examinan y recuperan los datos obtenidos a partir de transacciones y operaciones efectuadas dentro de la empresa, y los filtran, organizan y seleccionan para utilizarlos en los procesos de decisión que están claramente definidos; por lo general se centran en tareas como planeación, control y dirección y producen reportes con información útil para el soporte de decisiones.⁷

Paralelamente se empezó a desarrollar otro tipo de sistemas de información como apoyo a decisiones (*Decision Support System: DSS*), que se basan en datos y modelos para producir información enfocada hacia un problema específico

⁵ James A. Senn, *op. cit.*, pp. 20-21.

⁶ Alfred D. Chandler, Jr. y James W. Cortada, *Una nación transformada por la información. Cómo la información ha modelado a Estados Unidos de América desde la época de la Colonia hasta la actualidad*, p. 284.

⁷ Véase a este respecto Robert G. Murdick, y John C. Munson. *Sistemas de Información administrativa*, p. 8; James A. Senn, *op. cit.*, p. 28; Raymond McLeod, Jr. *Sistemas de información gerencial*, p. 17.

que un gerente debe resolver y hacia las decisiones que éste debe tomar. Si bien no todas las decisiones son de naturaleza recurrente, algunas se presentan en forma esporádica; estos sistemas ayudan a los usuarios que deben tomar decisiones particulares, no estructuradas.⁸ Para ello incluyen una base de datos, una serie de reglas relacionadas con el área de decisión, un lenguaje para formular las preguntas y respuestas y un programa que modela las posibles alternativas de decisión.⁹

Dentro de una organización, los SI se consideraban como sistemas cerrados ya que estaban diseñados específicamente para el uso particular de las empresas; sin embargo, con la aparición de Internet los SI tienen que abrirse para poder interactuar e intercambiar información con el medio ambiente. Hoy día, las empresas deben tener la habilidad de utilizar las tecnologías y los sistemas de información para mantener una flexibilidad y agilidad relativa a las conexiones y relaciones de la propia organización con el exterior. Las relaciones con el exterior pueden ser entre empresa y consumidor, entre empresa y empresa y entre gobierno y empresas.

Además, se requieren SI mucho más generales que involucren subsistemas transaccionales, de información administrativa, de apoyo o soporte de decisiones, y en algunos casos hasta sistemas expertos.

Enfoque de *e-business*

En la actualidad las empresas compiten en dos mundos: real y virtual (consistente en la información). El mercado virtual es originado en gran medida por el comercio electrónico y un mercado físico, y en él los productos y servicios existen como información digital y pueden ofrecerse a través de canales fundados en la información. Se basan en la infraestructura de Internet y su entorno es cada vez más global y cambiante debido a un desarrollo acelerado de la tecnología.

El crecimiento de empresas en Internet se incrementa cada año de manera sorprendente; según Castells, “en el año 2000 el valor de las transacciones

⁸ James A. Senn, *op. cit.*, p. 29.

⁹ *Microsoft Press Computer Dictionary*, p. 136.

comerciales a través de la red alcanzó en Estados Unidos la cifra de 400,000 millones de dólares. Las proyecciones publicadas en marzo de 2001 por el Gartner Group, una empresa de análisis de mercado, auguraban para 2003 la cifra de 3.7 billones de dólares. Es más, el rápido crecimiento del comercio electrónico (*e-commerce*) en el mundo permite suponer que para 2004, según las proyecciones de International Data Corporations, el comercio electrónico con base en Estados Unidos representará algo menos del 50% del valor total de transacciones realizadas en la red, frente al 74% de 1999. Esto indica que en la primera década del siglo XXI se espera un crecimiento más rápido del comercio electrónico en Europa que en Estados Unidos. El Gartner Group estima que, incluso teniendo en cuenta el enfriamiento de la economía Internet, las transacciones globales B2B (*business to business* o de empresa a empresa) en 2003 podrían alcanzar los 6 billones de dólares. Forrester Research estima que para el año 2004 el monto total del comercio electrónico global ascenderá a 6.8 billones, de los cuales el 90% se realizará en B2B”.¹⁰

Ante esta situación, las empresas tienen que crear estrategias que les permitan sobrevivir por medio de la gestión del conocimiento en entornos complejos, dinámicos e hipercompetitivos. Debido a que ahora las organizaciones tienen una relación estrecha con su entorno, necesitan también de un intercambio continuo de información según el tipo de vínculo que tengan con otras entidades, como lo mencionan Del Águila y Padilla. Existen diversas zonas de relación entre la empresa y su entorno donde el uso de las tecnologías de la información (TI) y el intercambio de información son vitales para su funcionamiento:¹¹

- **Espacio empresa-empresa** (*business to business*: B2B): las empresas y organizaciones pueden intercambiar información y conocimiento con las TI; es decir, además de realizar operaciones entre las mismas, pueden crear nuevos diseños o productos y obtener datos que les permitan añadir valor a los bienes y servicios que producen.

¹⁰ Manuel Castells. *La galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*, pp. 81-82.

¹¹ A. R. Del Águila y A. Padilla. “E-business: un enfoque estratégico”, en Ana Rosa Del Águila y Antonio Padilla (coords.). *E-Business y comercio electrónico. Un enfoque estratégico*, p. 21.

- **Espacio empresa-cliente** (*business to consumer: B2C*): las empresas pueden gestionar pedidos *on line* de productos y servicios, intercambiar información sobre el producto, desarrollar productos o servicios al cliente, etcétera.
- **Mercado electrónico** (*market place*): confluyen las empresas y organizaciones, sus socios o colaboradores (proveedores, suministradores, distribuidores, etc.) y los clientes. El uso de las TIC permite intercambiar información, enlazar las cadenas de valor de las empresas, realizar procesos conjuntamente, etcétera.
- **Área directa** (*end run*): se conectan directamente los socios de la empresa con los clientes de la misma; es decir, la relación comercial puede desarrollarse sin intermediarios, al poner en contacto directamente al productor y al consumidor final.

En este contexto, la estrategia de las empresas deberá consistir en crear valor a través de la información y el conocimiento por medio de un rediseño de los procesos empresariales, tanto intraorganizacionales como interorganizacionales, buscando al mismo tiempo una mayor integración de procesos y de tecnologías y aplicaciones. El resultado de esta estrategia lleva al desarrollo de un negocio electrónico o *e-business*.

Del Águila y Padilla consideran el negocio electrónico como “redefinir los procesos de la empresa interconectándolos con los de los socios, los clientes y los proveedores. Es decir, supone reorganizar la empresa para que tenga la capacidad de intercambiar bienes, servicios, dinero, conocimiento digitalmente, o sea, empleando las TI basadas en Internet”.¹² O, como menciona Castells, el *e-business* implica la “actividad cuyas operaciones clave de gestión, financiamiento, innovación, producción, distribución, ventas y relaciones entre los empleados y con los clientes tienen lugar sobre todo por/en Internet o en otras redes de redes informáticas, sin prejuzgar el grado de conexión entre las dimensiones virtual y

¹² *Ibid.*

física de la empresa. Al utilizar Internet como un medio fundamental de comunicación y procesamiento de la información las empresas adoptan la red como su forma organizativa".¹³

En efecto, al hablar de esta nueva organización todas las actividades involucran la creación, procesamiento y comunicación de información, por lo que las TI tienen una fuerte influencia en la cadena de valor. La principal ventaja de desarrollar SI basados en Internet es la habilidad de ligar una actividad con otras y hacer de la creación de datos en tiempo real una actividad ampliamente posible no sólo al interior de la empresa sino con proveedores externos, distribuidores y clientes. Al agregar una serie de canales de comunicaciones comunes, un conjunto de protocolos de comunicación abiertos, la tecnología de Internet provee una infraestructura estándar, un buscador natural como interfase para el acceso y obtención de información, una comunicación bidireccional y una fácil conectividad a un bajo costo.

Con este nuevo escenario las organizaciones demandan otro tipo de SI específicos y enfocados a un desempeño tanto hacia el interior como al exterior de la empresa, y en ese sentido existen diversas aplicaciones dirigidas a ámbitos diferentes:¹⁴

1. Las aplicaciones Intranet (*business to employed*: B2E).
2. Las aplicaciones empresa a empresa (B2B, extranet): el comercio electrónico para el intercambio de información y conocimiento entre empresas y para la realización de transacciones.
3. Las aplicaciones empresa-consumidor (Internet, B2C): pedidos en línea de productos y servicios, intercambio de información sobre el producto, desarrollo conjunto de productos, servicios al cliente, etcétera.

¹³ Manuel Castells, *op. cit.*, p. 83.

¹⁴ Del Águila y Padilla, *op. cit.*, p. 22.

Sistemas de información para *e-business*

Para desarrollar una estrategia de *e-business* se requiere que la organización tenga una infraestructura flexible en sus SI para adecuarlos a las condiciones del mercado y competencia. Esa infraestructura se puede obtener por medio de:

- Sistemas de planeación de recursos empresariales o *enterprise resource planning systems* (ERP)
- Sistemas de manejo de datos o *data warehousing*
- Servidor de aplicaciones
- Sistemas de administración del conocimiento o *knowledge management*

Estos sistemas proveen una infraestructura basada en las estrategias de competencia que tienen hoy día las empresas *e-business*.

Sistemas de planeación de recursos empresariales o *Enterprise resource planning system* (ERP)

Estos sistemas de información son el resultado de la evolución de la informática hacia sistemas de gestión globales e integrados para toda la empresa, cuyos antecedentes son las aplicaciones de MRP (*Management Resources Planning*).¹⁵

Un ERP es un sistema de información que integra todos los departamentos y funciones de una empresa en una base de datos que sirve a las diferentes áreas de la empresa y cuyo objetivo es estandarizar todos los sistemas de la organización en un sistema común.

¹⁵ David De la Fuente García y Nazario García Fernández. "Logística y E-Procurement", en Ana Rosa Del Águila y Antonio Padilla, *op. cit.*, p. 127.

Las aplicaciones del ERP están basadas en tres elementos: 1. Una base de datos central que constituye el fundamento central del sistema. 2. Módulos de aplicaciones transaccionales que recolectan y mantienen la base de datos. 3. Módulos de aplicaciones de generación de información que permiten al usuario extraer múltiples vistas de los datos de la empresa.¹⁶

La base de estos sistemas consiste en que todas las actividades de la organización que involucran el procesamiento de información se almacenan y mantienen en esa base de datos central a través de una imagen; es decir, los datos se almacenan una sola vez en un conjunto de tablas únicas. Una tabla puede representar una relación de inventarios, otra puede estar relacionada con los precios de los productos y una tercera puede tener el nombre del cliente. Al crear estas tablas, toda la información contenida en una organización se puede representar y manipular con eficiencia.¹⁷

Una vez representados los datos en tablas, el siguiente paso es representar el proceso por medio de los módulos de aplicaciones transaccionales que recolectan y mantienen la base de datos. Esto se hace a través de los cambios que se requieren para activar el proceso, por ejemplo agregar datos nuevos, como el nombre de un producto y su precio. Al añadir estos datos se actualiza la información relacionada con el inventario. Si ese dato se refiere a una compra, entonces se ejecutan los procesos de venta y generación de factura y se actualizan las tablas relacionadas con esa información.¹⁸

Las aplicaciones ERP están diseñadas para automatizar la mayoría de los procesos básicos de una organización, desde la gestión financiera hasta el almacenamiento, las compras, los recursos humanos, la logística, etc. Tradicionalmente, en una organización existen varios tipos de *software* o paquetes individuales que realizan diferentes funciones y tareas por separado. Estas

¹⁶ Jeff K. Stratman y Aleda V. Roth. "Enterprise Resource Planning (ERP) Competence Constructs: Two-Stage Multi-Item Scale Development and Validation", en *Special Issue: e-Business and Supply Chain Management. Decision Sciences*, pp. 601-628.

¹⁷ Robert T. Plant, *eCommerce formulation of strategy*, p. 81.

¹⁸ *Ibid.*

aplicaciones se planean para dotar y proveer un solo sistema que maneje todas las funciones y tareas de la organización. De esta forma, el ERP contempla una visión general de la mayoría de los procesos de una empresa, desde la simple generación de una orden de trabajo hasta el control de la distribución de un producto, además de tener acceso a la información en tiempo real.

La función primordial de estos sistemas es organizar, codificar y estandarizar la ejecución de los distintos procesos de negocios, así como los datos de una empresa. El software traduce los datos transaccionales en información útil, agrupándolos para que puedan analizarse. De este modo, los datos sirven como soporte para la toma de decisiones en la empresa, es decir, es un sistema de gestión e información integral que permite, a la compañía que lo implanta, gestionar la información de una manera eficiente, comunicándose en una forma natural con las diferentes áreas de la organización. Cuando un dato, por ejemplo un pedido de ventas, entra en el sistema, el ERP automáticamente se ocupa de enviar esta información a aquellas áreas de la organización que se ven afectadas por dicho dato, por ejemplo facturación, fabricación, compras, nómina, etc. Los sistemas ERP proporcionan una estructura para la gestión optimizada de los procesos internos de una compañía, por lo que este tipo de sistema se convierte en un soporte fundamental para la toma de decisiones dentro de las empresas.

La información contenida en un ERP incluye todos los procesos de gestión de una empresa mediante un procedimiento electrónico; por lo tanto, es un sistema que contiene los procesos clave de una organización, cubriendo al menos tres de las cuatro áreas fundamentales: económico-financiera, ventas y distribución, logística y recursos humanos. Algunas ventajas de la utilización de estos sistemas son: reducción de dudas concernientes a la veracidad de la información, mejoras en la comunicación entre las áreas de producción, disminución de la duplicación de información y eficiencia en la integración de los procesos comerciales.

Si bien las aplicaciones ERP se encargan de los procesos relacionados con el manejo de información de los consumidores, también existen en el mercado paquetes específicos para la administración de la relación con el cliente (*Customer Relationship Management: CRM*).¹⁹

¹⁹ Tapscott, Don, David Ticoll y Alex Lowy. *Digital Capital. Harnessing the power of business webs*, p. 89.

Este sistema es un enfoque integrado para la identificación, captación y mantenimiento de consumidores, cuyo objetivo es gestionar y coordinar las interacciones con el cliente a través de varios canales (Internet, centro de llamadas, red comercial y socios o redes de concesionarios), departamentos, líneas de negocio y áreas geográficas, por lo que ayuda a las organizaciones a maximizar el valor de cada interacción con el cliente y a mejorar su propio rendimiento.²⁰

El CRM facilita las relaciones comerciales de los clientes con la empresa de la manera que deseen, es decir, en cualquier momento, a través de diversos canales y en diferentes idiomas o monedas. De esta forma, los clientes perciben que están tratando con una sola organización unificada que los reconoce en cada punto de contacto.²¹

Además, estas aplicaciones agilizan los procesos y proporcionan una información de clientes más completa al personal de ventas, marketing y servicio, y por lo tanto constituyen un mecanismo para que las organizaciones establezcan relaciones con los clientes más rentables y disminuyan los costos operativos.

Algunas de las ventajas de estos sistemas son: mejorar en el índice de retención y lealtad de los clientes, proporcionar y mantener un servicio de nivel superior, mejorar la comprensión de las necesidades del cliente, obtener información para el desarrollo de las oportunidades de ventas y atraer nuevos clientes.

Data warehousing

Un *data warehouse* es un almacén de datos referentes a toda la organización que genera información homogénea y confiable, en una estructura basada en la consulta y el tratamiento jerarquizado de la misma, así como en un entorno

²⁰ *Ibid.*

²¹ *Ibid.*

diferenciado de los sistemas operacionales, cuya principal finalidad es apoyar al proceso de toma de decisiones.²²

A diferencia de las bases de datos tradicionales, las cuales son vistas en dos dimensiones (campos y registros), los *data warehouse* tienen una estructura tridimensional en forma de cubo para agrupar la información con base en un número mayor de variables, haciéndola más útil en la búsqueda de datos específicos.²³

Estos sistemas se caracterizan por contener información integrada en una estructura consistente y en distintos niveles de detalle según las necesidades de los usuarios. Los datos requeridos para el proceso de generación del conocimiento de la empresa se organizan en temas para facilitar su acceso y entendimiento. La información almacenada en el *data warehouse* sirve, entre otras cosas, para realizar análisis de tendencias; por lo tanto se introducen, para su comparación, los distintos valores que toma una variable en el tiempo.

Algunas de las ventajas de utilizar un *data warehouse* son: proporcionar una herramienta para la toma de decisiones en cualquier área funcional, basándose en información integrada y global del negocio; facilitar la aplicación de técnicas estadísticas de análisis y modelación para encontrar relaciones ocultas entre los datos del almacén, obteniendo un valor añadido para el negocio de dicha información; brindar la capacidad de aprender de los datos del pasado y de predecir situaciones futuras en diversos escenarios; simplificar al interior de la empresa la implantación de sistemas de gestión integral de la relación con el cliente; optimizar tecnología y economía en los entornos de centro de información, de estadística o de generación de informes.

Por otro lado, el *data warehousing* o almacenamiento de datos es el proceso que facilita la creación y explotación de un *data warehouse*, para llevar a cabo de manera más eficiente una gestión del conocimiento y utilizarlo como

²² Regina Leal Güemez y Guillermo Martínez Atilano. "Innovación tecnológica para sistemas de información administrativos", en *Anuario. Departamento de Economía 2000-2001*, pp. 161-164.

²³ *Ibid.*

parte de una ventaja competitiva. Estas herramientas de explotación de los datos, o *data mining*, son tecnologías de soporte para usuario final cuyo objetivo es extraer conocimiento útil y manejable a partir de la información contenida en las bases de datos de las empresas, con el fin de generar nuevos conocimientos que serán analizados por los tomadores de decisiones.

Los objetivos de un sistema *data mining* son analizar factores de influencia en determinados procesos, predecir o estimar variables o comportamientos futuros, segmentar o agrupar datos similares, además de obtener secuencias de eventos que provoquen comportamientos específicos.

Estos sistemas se desarrollan bajo lenguajes de última generación basados en la inteligencia artificial y utilizando métodos matemáticos, como: redes neuronales, introducción de reglas, árboles de decisión, conjunto de reglas por clase.

Algunas ventajas de la utilización de estos sistemas son: los procesos de toma de decisiones pueden mejorarse mediante la disponibilidad de información; los procesos empresariales pueden optimizarse; las conexiones y dependencias entre procesos empresariales se vuelven más claras y comprensibles; los procesos y datos de los sistemas operacionales, así como los datos en el *data warehouse*, se usan y examinan para la retroalimentación de la organización.²⁴

Cuando los datos se organizan y estructuran para tener significado empresarial, la gente aprende mucho de los sistemas de información ya que pueden salir a la luz posibles defectos en aplicaciones actuales, y entonces es factible mejorar la calidad de nuevas aplicaciones.²⁵

²⁴ Robert, T. Plant, *op. cit.*, p. 88.

²⁵ Véase a este respecto *Ibid.*, pp. 86-88; Regina Leal Güemez y Guillermo Martínez Atilano. "Innovación tecnológica para sistemas de información administrativos", en *Anuario. Departamento de Economía 2000-2001*, pp. 161-164; Dan Zhu y G. Premkumar. "Data Mining for Network Intrusion Detection: A comparison of Alternative Methods", en *Decision Sciences* (Atlanta, GA), pp. 635-660.

Servidor de aplicaciones

Otra alternativa para la utilización de SI en Internet son los denominados *servidores de aplicaciones o proveedores de aplicaciones (Application Service Providers: ASP)* en los cuales confluye toda una serie de programas destinados a facilitar ese encuentro entre la base de datos y el navegador que maneja el usuario, con una capacidad de aplicación prácticamente ilimitada. En éstos se incorporan herramientas de inteligencia empresarial que permiten a las empresas observar las pautas de comportamiento de sus clientes sin recurrir a programas adicionales, de carácter específico.²⁶

Estos proveedores de servicios se especializan en el alquiler de software y servicios a través de Internet, en ocasiones tan básicos como la contabilidad, la gestión de recursos humanos, la de compras o las relaciones con los clientes y, desde luego, los mercados virtuales entre empresas. Esta forma diferente de gestionar los sistemas de información resulta especialmente relevante para las pequeñas y medianas empresas, pues pueden disponer de aplicaciones en la medida de sus necesidades sin tener que llevar a cabo grandes inversiones, reduciendo costos y complejidad en la gestión de sus sistemas de información al tiempo que cuentan con apoyo tecnológico permanente, incluidas las sensibles áreas de seguridad y protección. Por otro lado es una alternativa para utilizar, desarrollar, actualizar e incluir aplicaciones innovadoras de negocio al integrarse con facilidad a Internet sin invertir demasiado.²⁷

Esta tecnología está ligada con los servicios Web para el reemplazo de paquetes de software, ya que en algunos segmentos de mercado los ASP han reemplazado la necesidad de paquetes de programas tanto para tecnología de servicio como para aplicaciones de negocios. Por ejemplo el e-mail, las teleconferencias basadas en Web, los mensajes instantáneos, son todas áreas en donde en lugar de comprar un producto de software los consumidores pueden utilizar varios de estos servicios tripartitas. De manera similar, algunas compañías de aplicaciones de negocios tales como Salesforce.com y Employease

²⁶ Emilio Ontiveros. *La economía en la red. Nueva economía, nuevas finanzas*, p. 77.

²⁷ *Ibid.*, p. 78.

proporcionan alternativas basadas en Web de paquetes de software para CRM y aplicaciones de recursos humanos, respectivamente.

También pueden incluir un conjunto de aplicaciones modulares que pueden describirse publicarse, localizarse y solicitarse a través de una red, generalmente la World Wide Web. Las aplicaciones que forman parte de los servicios Web pueden clasificarse en tres grandes categorías:²⁸

- Aplicaciones internas: integración a través de la Web a sistemas legales, difusión interna de información de activos, portales corporativos, infraestructura Intranet, integración de consolidados, rápido desarrollo y componentes reutilizables.
- Servicios tecnológicos: e-mail, mensajes instantáneos, conferencias Web, combinación de medios, colaboración, autenticación e integración de búsquedas.
- Servicios de aplicaciones externas: compras en línea, subastas en línea, servicios de facturación, evaluación crediticia, e-logística, e-aprendizaje, negocio inteligente, apoyo a trabajadores móviles y portales de servicio.

Knowledge management

Debido a que la información de las empresas crece muy rápido, es necesario tomar el control de la misma. Muchos de los datos que existen en una organización son lo que se llama información desestructurada. Se trata de información aislada, de datos primarios que normalmente no forman parte de la base de datos de una empresa. Claramente, la Web y el e-mail ayudan a incrementar este tipo de información, de tal forma que empresas como IBM, Oracle y Microsoft tratan de administrar tanto la información estructurada como la no estructurada como una sola información.

²⁸ David Moschella. *Customer-Driven IT. How Users Are Shaping Technology Industry Grow*, p. 103.

Debido a lo anterior, surge otra categoría de sistemas de información como los denominados administradores de conocimiento o *knowledge management*, los cuales están enfocados a manejar los recursos de conocimiento de la organización; es decir, procesar toda aquella información que puede, en un momento dado, convertirse en una base de conocimiento para la empresa.²⁹ Una primera aproximación puede ser el sistema de administración de documentos de la empresa (*Enterprise Document Management: EDM*), el cual puede generar una serie de archivos verticales con mecanismos de indexación desarrollados de acuerdo con cada organización en forma específica y según la estructura que necesiten. Estos sistemas se basan en cuatro relaciones básicas de conocimiento compartido: documento a documento, documento a proceso, gente a comunidades y gente a documento.³⁰

Junto con este tipo de sistemas está surgiendo también una segunda generación denominada portal de información empresarial (*Enterprise Information Portal: EIP*) desarrollada para funcionar en un ambiente de Internet. Estos sistemas generan bases de conocimiento a través de la vinculación de ERP y *data warehouse* en un ambiente similar a las páginas de Internet para su utilización con programas navegadores. Están surgiendo tres tipos de portales de información: datos, información y colaboración, los cuales se diferencian básicamente en la fuente de datos utilizada, que puede ser información estructurada, no estructurada o ambas.³¹

Adicionalmente, en los últimos cinco años los conceptos de *Web content management* (WCM) y *enterprise content management* (ECM) han surgido como una estrategia para el control de la producción, publicación, actualización y accesibilidad a los contenidos no estructurados, normalmente mezclados con formas tradicionales de documentos y administración del conocimiento. Cuando se utilizan, estos manejadores de contenido se refieren a aplicaciones, métodos, herramientas en programas y servicios que se emplean para ayudar a clasificar y

²⁹ *Ibid.*, p. 90.

³⁰ *Ibid.*, p. 91.

³¹ *Ibid.* pp. 89-91.

administrar la información no estructurada de la empresa, con el objetivo de crear información importante que pueda leerse con mayor facilidad y sea factible de utilizar más adelante.³²

Conclusión

La moderna computadora digital llegó a tomar su propia forma de **tecnología de la información** (TI) durante un periodo que va de 1960 a la fecha. Durante este tiempo las organizaciones han reinventado continuamente el uso de la computadora, asignándole nuevas funciones según lo dictan las economías y el aprendizaje organizacional. A lo largo del mismo periodo los cambios se acumularon y dieron origen a la revolución de la información, que cambió la forma en que las empresas se administran y estructuran a sí mismas.

En este sentido, los primeros sistemas de TI sólo realizaban automáticamente transacciones discretas, como las entradas de órdenes de compra y contabilidad; después empezaron a desarrollar procesos para la automatización completa y la mejora del desempeño de actividades individuales como la administración de recursos humanos, las operaciones del área de ventas y el diseño de productos.

A continuación, con la aparición de Internet, los SI empezaron a incorporar la integración de actividades cruzadas, por ejemplo la liga de actividades de venta con el procesamiento de órdenes de venta. Los procesos múltiples se ligan a través de herramientas de sistemas como *customer relationship management* (CRM) y *enterprise resource planning* (ERP).

En la actualidad, los SI se integran a las cadenas de valor de las empresas combinando procesos con información relacionada a proveedores, distribuidores y clientes. Todas las actividades dentro de las organizaciones se comparten en SI generales y abiertos, los cuales abarcan a clientes, distribuidores, proveedores ligados con órdenes de manufactura, compras y servicio de entrega, por ejemplo. Pronto se integrará el desarrollo de producto que se ha manejado en forma

³² David Moschella, *op. cit.*, p. 111.

separada. Además, los socios de empresas intercambiarán modelos de productos complejos y la gestión de Internet se moverá de un recurso estándar a equipos de ingeniería que participen activamente en todos los procesos de la organización.

Como menciona Porter, el papel que desempeñan las TI en las organizaciones se ha ido modificando. Si bien antes representaban una clara ventaja competitiva, hoy día, con la popularidad y el fácil acceso de estas tecnologías, aquellas empresas que carezcan de ellas tendrán cada vez más dificultades para sobrevivir en este medio tan competitivo. La apertura de Internet, combinada con los avances en arquitecturas de *software*, el desarrollo de herramientas y la modularidad, hace mucho más fácil que las compañías diseñen y pongan en práctica sus propios SI.³³

De igual forma, autores como Castells reafirman la importancia de esta tecnología: “El uso apropiado de Internet se ha convertido en una fuente fundamental de productividad y competitividad para toda clase de empresas”.³⁴ La organización empresarial en su conjunto debe reestructurarse en función de la tecnología basada en Internet, mediante la cual se relaciona con sus clientes y proveedores.

Para la empresa, las ventajas de utilizar SI con base en Internet son múltiples: permite incluir tantos componentes local o globalmente como sean necesarios para cada operación y transacción; las operaciones se llevan a cabo en tiempo real o elegido, entre proveedores, clientes, subcontratistas y empleados; se trata de un sistema multidireccional de información y toma de decisiones que deriva en una mayor calidad de la información y una mejor adecuación entre cliente y proceso de negocio; permite conservar el control del proyecto empresarial a la vez que se extiende el alcance y se diversifica la composición según las necesidades de cada proyecto; los sistemas de información permiten conseguir una retroalimentación positiva de todos los componentes de la red en el proceso de producción y ventas, así como en el de detección y corrección de errores; y la producción se realiza a la medida del consumidor por medio de la combinación adecuada entre el volumen y la producción.³⁵

³³ Michael E. Porter, *op. cit.*, pp. 1-50.

³⁴ Manuel Castells, *op. cit.* p. 81.

³⁵ *Ibid.*, pp. 94-95

Los SI anteriores a Internet eran adecuados para el manejo interno de una organización, pero al tener contacto con el exterior era muy difícil poder conectar diversas aplicaciones pues no había estándares. Los sistemas ERP ligan actividades y permiten la interconexión e intercambio de información con otras empresas; sin embargo, es también una forma de forzar a las organizaciones a utilizar o adaptarse a esta nueva forma de hacer las cosas.

Es importante mencionar que, para el funcionamiento adecuado de cualquier estrategia de SI, debe alinearse a la estrategia de toda la organización, basada en la importancia del valor que proporcionan las propias TI, la fuerte comunicación y un claro entendimiento del nivel de TI que debe utilizarse en forma correcta. Si bien la implantación de estos modernos SI puede resultar costosa, como se mencionó en el artículo existen alternativas más accesibles como las proporcionadas por los proveedores de aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Castells, Manuel. "La sociedad Red" en *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, vol. I, Siglo XXI, México, 1999, 590 pp.
- Castells, Manuel. "El poder de la identidad" en *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, vol. II, Siglo XXI, México, 1999, 495 pp.
- Castells, Manuel. "Fin de Milenio" en *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, vol. III, Siglo XXI, México, 1999, 446 pp.
- Castells, Manuel. *La galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*, Areté, Barcelona, 2002, 317 pp.
- Computer Dictionary*, 3ª. ed., Microsoft Press, Redmond, 1997, 539 pp.
- Chandler, Alfred, D. Jr. y James W. Cortada (eds.) *Una nación transformada por la información. Cómo la información ha modelado a Estados Unidos de América desde la época de la Colonia hasta la actualidad*. Oxford University Press, México, 2002, 432 pp.
- Davis, Stan y Jim Botkin. "El advenimiento de la empresa cognitiva", en Don Tapscott (comp.) *La creación de valor en la economía digital*, Granica, Buenos Aires, 2000, pp. 43-58.
- Del Aguila, A. R. y A. Padilla "E-business: un enfoque estratégico", en Del Águila, Ana Rosa y Antonio Padilla (coords.). *E-Business y comercio electrónico. Un enfoque estratégico*, RA-MA, Madrid, 2001, 276 pp.
- De la Fuente García, David y Nazario García Fernández. "Logística y E-Procurement", en Del Águila, Ana Rosa y Antonio Padilla (coords.). *E-Business y comercio electrónico. Un enfoque estratégico*, RA-MA, Madrid, 2001, pp. 117-135.

- Leal Güemez, Regina y Guillermo Martínez Atilano. "Innovación tecnológica para sistemas de información administrativos", en *Anuario. Departamento de Economía 2000-2001*, UAM-Iztapalapa, México, 2002, pp. 149-175.
- Microsoft Press Computer Dictionary*, 3ª. ed., Microsoft Press, Redmond, 1997, 539 pp.
- McLeod, Raymond Jr. *Sistemas de información gerencial*, 7ª. ed., Pearson Educación, México, 2000, 688 pp.
- Moschella, David. *Customer-Driven IT. How Users Are Shaping Technology Industry Grow*, Harvard Business School Press, Boston, 2003, 251 pp.
- Murdick, Robert G. y John C. Munson. *Sistemas de información administrativa*, 2ª ed., Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1988, p. 723 p.
- Ontiveros, Emilio. *La economía en la red. Nueva economía, nuevas finanzas*, Santillana (Taurusesdigital), Madrid, 2001, 238 pp.
- Plant, Robert, T., *eCommerce formulation of strategy*, Financial Times/Prentice Hall, Upper Saddle River, 2000, 343 pp.
- Porter, Michael E. "Strategy and the Internet", en *Harvard Business Review on Advances in Strategy*, Harvard Business School Press, Boston, 2001, pp. 1-50.
- Senn, James A. *Análisis y diseño de sistemas de información*, 2ª. ed., McGraw Hill, México, 1992, 942 pp.
- Stratman, Jeff K. y Aleda V. Roth. "Enterprise Resource Planning (ERP) Competence Constructs: Two-Stage Multi-Item Scale Development and Validation", *Special Issue: e-Business and Supply Chain Management. Decision Sciences* (Atlanta, GA), núm. 4, vol. 33; Fall 2002, pp. 601-628.

Tapscott, Don (comp.). *La creación del valor en la economía digital*, Granica, Buenos Aires, 2000, 367 pp.

Tapscott, Don, David Ticoll y Alex Lowy. *Digital Capital. Harnessing the power of business webs*, Harvard Business School Press, Boston, 2000, 272 pp.

Zhu, Dan y G. Premkumar. "Data Mining for Network Intrusion Detection: A comparison of Alternative Methods", en *Decision Sciences* (Atlanta, GA), núm. 4, vol. 32, Fall 2001, pp. 635-660.