

Adaptación de los sistemas ERP al modelo E-Business

José Ignacio Santos Martín¹, Ricardo del Olmo Martínez²

¹ Área de Organización de Empresas. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos. Avenida de Cantabria, s/n. Ed.A.; 09006 Burgos. jisantos@ubu.es

² Área de Organización de Empresas. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos. Edificio "La Milanera" C/ Villadiego s/n.; 09001 Burgos. rdelolmo@ubu.es

Resumen

Desde su aparición a comienzos de los años 90, los sistemas ERP han contribuido enormemente a mejorar la gestión de la información de las empresas hasta convertirse en el corazón del sistema de información. El desarrollo de las nuevas tecnologías de información y principalmente la aparición con toda su fuerza de Internet no solo ha traído consigo la evolución de los modelos tradicionales de negocio al modelo e-business, sino también la adaptación y mejora de estas primeras soluciones empresariales integradas. La experiencia a finales de los años 90 de las llamadas empresas ".com" ha puesto de relieve la importancia no sólo de disponer de una aplicación Web que gestione el "front office" de la empresa sino que además se requiere disponer de un motor interno de información que dé contenido y haga posible todas las promesas de una página Web. La nueva arquitectura orientada a servicios (SOA) aparece como una plataforma abierta donde integrar las diferentes aplicaciones empresariales como los sistemas ERP, mediante la tecnología de Servicios Web.

Palabras clave: ERP, E-Business, SOA

1. Introducción

El desarrollo de nuevas tecnologías de información está teniendo un fuerte impacto en las organizaciones y modelos empresariales, y constituye hoy en día uno de los retos más importante a los que se enfrentan las empresas.

Los sistemas ERP surgidos a comienzos de los años 90 parecen haber perdido relevancia dentro del conjunto de nuevas aplicaciones empresariales, como CRM (Customer Relationship Management) o SCM (Supply Chain Management), que han experimentado un sobresaliente crecimiento con el desarrollo de Internet y la tecnología Web.

Sin embargo un análisis detallado de las necesidades del nuevo modelo de empresa electrónica E-Business, pone de manifiesto el interés por definir arquitecturas de sistemas de información donde los sistemas ERP y el resto de aplicaciones estén perfectamente integrados, y orientados a la creación de valor al cliente.

2. Breve historia de los Sistemas ERP

Los primeros intentos en mejorar la gestión de los flujos de información mediante herramientas informáticas se traducen en el desarrollo de los programas MRP (Material Requirement Planning) que surgen en los años 60. Siguiendo modelos tradicionales de

gestión de inventarios el programa MRP trata de controlar y coordinar los materiales para que estén disponibles en el momento necesario, a la vez que consigue mantener un nivel de inventario reducido.

En los años 80 los trabajos en el desarrollo de nuevos software de gestión se centran en cubrir todo el proceso logístico de producción abarcando áreas como compras y almacenes, planificación y gestión de la producción, o ventas. A este nuevo software se le dio el nombre de MRP-II (Manufacturing Resource Planning). Si bien el núcleo sigue siendo el MRP, a partir del cual se obtiene la planificación de las órdenes de producción y de aprovisionamiento.

Fruto de los esfuerzos aplicados en el desarrollo de MRP-II en los años 90 aparecen los primeros software de gestión empresarial que contemplan todos los procesos de negocio de una compañía, y que el grupo Gartner bautizó con el nombre de ERP (Enterprise Resource Planning). El objetivo es el de gestionar de forma integrada todas las áreas funcionales de la empresa (Producción, Logística, Finanzas, Ventas y Marketing, Recursos Humanos), con la consiguiente mejora y optimización de los procesos de negocio.

Desde la aparición de los primeros MRP hasta las versiones más completas de ERP la evolución de estas aplicaciones ha seguido una lógica bastante natural, soportada por los avances en tecnología informática (Mainframe, Cliente/Servidor). Desde esta perspectiva los sistemas ERP representan la culminación de esta evolución, al ofrecer una solución integrada para la planificación y gestión de todas las actividades y flujos de información internos de la empresa.

Sin embargo no todo ha sido un camino de éxitos en la vida de los ERP. Una de las motivaciones más importantes que ha dirigido el desarrollo y la implantación de estos sistemas es la promesa de reducción de costes, basada en la mejora de los procesos e integración de la información. La experiencia de los años 90 ha puesto de manifiesto la necesidad de liderar estos proyectos de implantación teniendo en cuenta el impacto que conllevan en las organizaciones (Davenport, 1998).

3. Internet y el nuevo modelo E-Business

Internet ha desencadenado una transformación tecnológica al posibilitar una plataforma abierta de intercambio de información electrónica; pero también una transformación del modelo de negocio y de empresa al posibilitar nuevas y múltiples relaciones entre proveedores, colaboradores, clientes y empleados. Nuevas relaciones que se sustentan en intercambios de información que difuminan los límites tradicionales de las empresas, como muestra por ejemplo, la tendencia creciente del outsourcing o subcontratación de servicios.

Este nuevo modelo de empresa, que rediseña su procesos orientándolos al cliente con la ayuda de las nuevas tecnologías, y que realiza todas sus transacciones de negocio de forma electrónica, se lo conoce como E-Business (Kalakota *et al*, 2000).

La redefinición de estas relaciones de negocio alimenta la aparición de nuevas aplicaciones informáticas que en cierta medida vienen a responder a problemas ya abordados por los sistemas ERP, como la gestión de clientes o el control de los procesos logísticos. Si bien estos últimos lo hacen desde una propuesta de gestión interna a través de un modelo centralizado, poco flexible y poco abierto. Junto a las funcionalidades tradicionales de un ERP se ofrecen

nuevas funcionalidades extendidas (ver ejemplo en la Figura 1) que tratan de dar respuesta a las nuevas relaciones multi-empresa.



Figura 1. Procesos ERP y procesos extendidos de las nuevas aplicaciones SCM.

4. Nuevas aplicaciones empresariales

E-business ha posibilitado el desarrollo de nuevas soluciones software B2B, B2C, B2E. Como hemos señalado, desde la perspectiva de los sistemas ERP, pueden considerarse como una extensión natural de sus funcionalidades más allá de los límites de la empresa (Mello, 2002).

Esta nueva generación de software empresarial se caracteriza principalmente por:

1. Poner especial atención a los procesos entre empresas.
2. Compartir la información relevante entre los diferentes agentes.
3. Facilitar el trabajo de colaboración entre los mismos.

Estas aplicaciones que pueden agruparse según el objetivo que persiguen:

1. Gestión de las relaciones con el cliente (CRM). No podemos olvidar que E-Business persigue la orientación de los procesos de negocio hacia el cliente con la ayuda de las nuevas tecnologías de información. Los sistemas ERP tradicionales contemplan al cliente como un maestro de datos más que permite conciliar todos los procesos de distribución, ventas y facturación. El desarrollo de Internet y de las tecnologías de dispositivos móviles no solo ha introducido nuevos canales de ventas, sino también nuevos puntos donde establecer y reforzar relaciones. Las aplicaciones CRM, mediante la integración de estos nuevos canales con los tradicionales, ofrecen a las empresas la tecnología adecuada para gobernar con éxito todos los procesos de marketing, ventas y servicios al cliente (ver ejemplo Tabla 1).

Tabla 1. Procesos soportados por la solución mySAP CRM.

MARKETING	Planificación Marketing; Segmentación; Gestión Campañas y Promociones; Personalización
VENTAS	Planificación Ventas; Gestión Zonas; Contactos; Oportunidades; Ofertas y Órdenes; Comisiones e Incentivos
SERVICIOS	Planificación Servicios; Servicios Clientes; Planificación Recursos; Servicios Profesionales
ANÁLISIS	Clientes; Productos; Marketing; Ventas; Servicios; Canales

En los últimos años además estamos viendo la aparición de aplicaciones que al igual que CRM y la gestión de clientes, tratan de gestionar de forma integrada las relaciones con proveedores (SRM).

2. Gestión de la cadena de suministros (SCM). Cualquier intento por añadir valor en los servicios a los clientes pasa sin lugar a dudas por una gestión de todos los flujos de información de la cadena de suministro. Tradicionalmente éste ha sido uno de los puntos fuertes de los sistemas ERP, soportando los ciclos de aprovisionamiento, producción y expedición a través de la gestión de las operaciones internas de la empresa. Las nuevas aplicaciones SCM centran su atención en la gestión de las operaciones de planificación, aprovisionamiento, producción y distribución entre empresas, facilitando la integración con nuevas aplicaciones de Marketplace, o haciendo posible la colaboración de diferentes agentes en procesos como la planificación de la demanda o la coordinación de las actividades de transporte (ver ejemplo Tabla 2).

Tabla 2. Principales procesos soportados por la solución mySAP SCM.

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	Diseño Estratégico Cadena Suministros; Estrategia Búsqueda Fuentes
PLANIFICACIÓN DEMANDA	Planificación y Pronóstico; Planificación Promoción; Planificación Demanda
PLANIFICACIÓN APROVISIONAMIENTO	Planificación Stock Seguridad; Red Aprovisionamiento; Outsourcing; Distribución; Colaboración Clientes; Colaboración Proveedores
APROVISIONAMIENTO	Órdenes de Compra; Confirmación Recepción; Verificación Facturas
PRODUCCIÓN	Planificación Producción; Programación detallada; Ejecución Producción
ALMACENAMIENTO	Entradas y Salidas; Almacenes; Muelles; Inventarios Físicos;
PEDIDOS CLIENTE	Órdenes de Venta; Coordinación Logística; Facturación
TRANSPORTE	Planificación Transporte; Ejecución Transporte; Costes Portes

3. Gestión del ciclo de vida del producto (PLM). Los sistemas ERP, centrados en el control de las actividades ordinarias de la empresa, no han tenido en cuenta este tipo de procesos, si acaso ofrecen interfases de conexión con herramientas CAD. La tendencia actual de mayores velocidades en la innovación de productos, ciclos de vida de productos más cortos y modelos de colaboración I+D multi-empresa, ha dado origen a la aparición de plataformas de colaboración y de gestión de todas las actividades de investigación y desarrollo, y de sus herramientas (CAD, CAM, PDM).
4. Gestión inteligente de la información (Business Intelligence). Puesto que la clave de éxito de los sistemas ERP es la gestión de todas las operaciones internas de la empresa, normalmente estos sistemas han dispuesto de funcionalidades de análisis y gestión de la información (EIS). Sin embargo el creciente proceso de digitalización de la información que incrementa su cantidad, así como el aumento del número de

fuentes propias y externas a la empresa, ha ocasionado la aparición de aplicaciones dedicadas exclusivamente a la recogida y tratamiento de los datos (Data Warehousing, Data Mining), que posibilitan el análisis y toma de decisiones empresariales, o Business Intelligence.

5. Portales empresariales. Una característica de los sistemas ERP es que ofrecen una interfase de usuario homogénea, de tal forma que un responsable de compras de la empresa de trenes Alstom en España utiliza la misma transacción de pedido de compras de SAP que su homólogo en el Ayuntamiento de Barcelona. En el entorno heterogéneo de aplicaciones empresariales que ha originado E-Business, aparecen soluciones que gestionan el Workplace del usuario, permitiéndole acceder a toda la información, aplicaciones y servicios que su rol requiere desempeñar. Como veremos al introducir SOA, la tecnología de portales desempeña un papel muy importante al hacer posible la utilización de los servicios web, que integran las diferentes aplicaciones empresariales.

5. ERP en la arquitectura de sistemas de información E-Business

Muchas de las nuevas aplicaciones empresariales surgidas en los últimos años permiten mejorar el “front office” de la empresa, al poner el acento en las relaciones con los clientes, proveedores, colaboradores y empleados. Sin embargo sigue siendo necesaria la colaboración del motor de transacciones internas que representan los sistemas ERP. Sin duda alguna la clave de éxito reside en la adecuada integración del “back office” y el “front office” de la empresa (Norris *et al*, 2001).

El modelo ERP tal y como lo hemos venido conociendo ha de evolucionar (ver Tabla 3):

1. Desde el punto de vista de los procesos. Algunos procesos empresariales continuarán siendo típicamente internos (contabilización de una factura). Aparecen nuevos procesos de naturaleza claramente cooperativa (planificación cooperativa de la demanda); y otros muchos compartirán ambas características, pero todos ellos en tanto que representan operaciones de la empresa tendrán su reflejo en el sistema ERP.
2. Desde el punto de vista de la información. Una de las claves de E-Business reside en compartir la información entre los distintos agentes que conforman la cadena de valor del cliente. Los sistemas ERP, que encapsulan una parte importante de la información interna de la empresa, deben facilitar este intercambio de datos.
3. Desde el punto de vista tecnológico. La nueva arquitectura del ERP deberá ser abierta, flexible, fácilmente escalable e integrable con el resto de aplicaciones empresariales.

Tabla 3. Evolución de los sistemas ERP.

ERP	ERP en la ARQUITECTURA ORIENTADA a SERVICIOS (SOA)
Integración dentro de la empresa	Integración multi-empresa
Procesos de negocio internos	Procesos entre compañías
Datos internos	Datos compartidos
Arquitectura Cliente/Servidor	Arquitectura abierta (SOA)
Interfases propietarias	Interfases estándar abiertos
Sistema Modular centrada en áreas funcionales de la empresa	Basada en componentes, orientada a la construcción de servicios
GUI estándar	Portales de Empresa personalizados

El reto al que se enfrentan las empresas es el de diseñar un sistema de información perfectamente integrado y consecuente con la estrategia de negocio. La clave para liderar con éxito cualquier proyecto de desarrollo de SI reside en la alineación de la estrategia de negocio con el diseño de los procesos y la aplicación de la tecnología (Kalakota *et al*, 2000).

La arquitectura del sistema de información del modelo de empresa E-Business se fundamenta en la integración de las aplicaciones empresariales, en la que los sistemas ERP siguen jugando un papel muy importante (ver Figura 2). En este sentido hay que destacar la apuesta que los principales vendedores de ERP están realizando por la tecnología de Servicios Web y una nueva arquitectura orientada a servicios (SOA) (SAP AG, 2003).

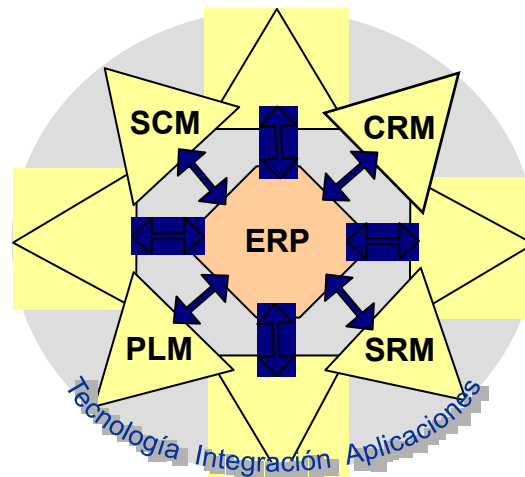


Figura 2. ERP dentro de la Arquitectura E-Business.

6. Nueva arquitectura orientada a servicios (SOA)

El grupo Gartner (Gartner, 2002) propone el modelo “The Real-Time Enterprise”, expresión de una empresa donde los procesos de negocio son maximizados y los datos están disponibles para cualquiera dentro de la cadena de valor (socios, proveedores, clientes y empleados) inmediatamente que son introducidos y tan pronto como se necesitan.

La clave para afrontar este reto es la integración (información, procesos y personas) no sólo dentro de las fronteras de la empresa, sino también con el resto de agentes que constituyen la cadena de valor de la misma. Sin embargo nos encontramos con multitud de dificultades:

1. Las fronteras de la empresa no son fijas, ni permanecen estables, como pone de manifiesto las dinámicas de adquisiciones y absorciones empresariales o el outsourcing.
2. El mapa de relaciones de las empresas crece y se hace más complejo. Los enlaces, que representan intercambio de información, se multiplican a la vez que exigen mayor cantidad y calidad en la misma, consecuencia de las posibilidades de interconexión que ofrece Internet.
3. La realidad tecnológica se compone de una diversidad de sistemas y aplicaciones heterogéneos, que aun siendo recientes presentan dificultades de comunicación e integración entre las partes.
4. La realidad cultural de las organizaciones también suele ser heterogénea y en ocasiones reticente a nuevos cambios (Davenport, 1998), como se ha observado en los grandes proyectos de implantación de sistemas ERP de los años 90.

5. Falta de visión de los responsables de las empresas, acostumbrados a delegar muchas de las decisiones en materia de TI en expertos informáticos sin conocimiento suficiente del negocio (Kalakota *et al*, 2000).
6. El entorno social y económico plagado de cambios anunciados y promocionados (la nueva sociedad de la información), grandes expectativas y realizaciones no menos decepcionantes (crisis de las empresas “.com”) no favorece un clima de reflexión para la toma de decisiones.
7. La empresa E-Business requiere de modelos de negocio adaptativos (Kalakota *et al*, 2003), capaces de afrontar continuos cambios, y aprovecharlos (nuevas soluciones, nuevos estándares, nuevos servicios, nuevos clientes, nuevos proveedores, etc.).

Debido a la complejidad creciente de sistemas y aplicaciones la aproximación tradicional de definir conexiones punto a punto entre dos sistemas resulta ser ineficiente y demasiado cara ¿Cómo responder a este reto de la integración? La respuesta parece provenir de la siguiente constatación, al cliente no le preocupan la tecnología o las funcionalidades de una aplicación, le preocupan los servicios y su realización eficaz (Kalakota *et al*, 2003).

Esta idea de servicios ha encontrado su forma de expresión mediante los Servicios Web. Un Servicio Web es una representación en un lenguaje estándar (XML) de un programa, objeto, bases de datos o cualquier otro tipo de función de negocios. La tecnología de Servicios Web define los siguientes estándares:

1. El lenguaje en que los servicios son descritos (XML).
2. El protocolo de comunicación de mensajes escritos en XML (SOAP).
3. La descripción de los tipos de datos y estructuras de los Servicios Web (WSDL).
4. El mecanismo para publicar y encontrar los Servicios (UDDI).

La tecnología de Servicios Web soporta la llamada Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) (ver Figura 3), que da respuesta al reto de la integración mediante la integración de:

1. Las personas (tecnología de portales de empresa).
2. La información (Data Warehousing).
3. Los procesos de negocio (Business Process Management).
4. Y la tecnología (Web Services).

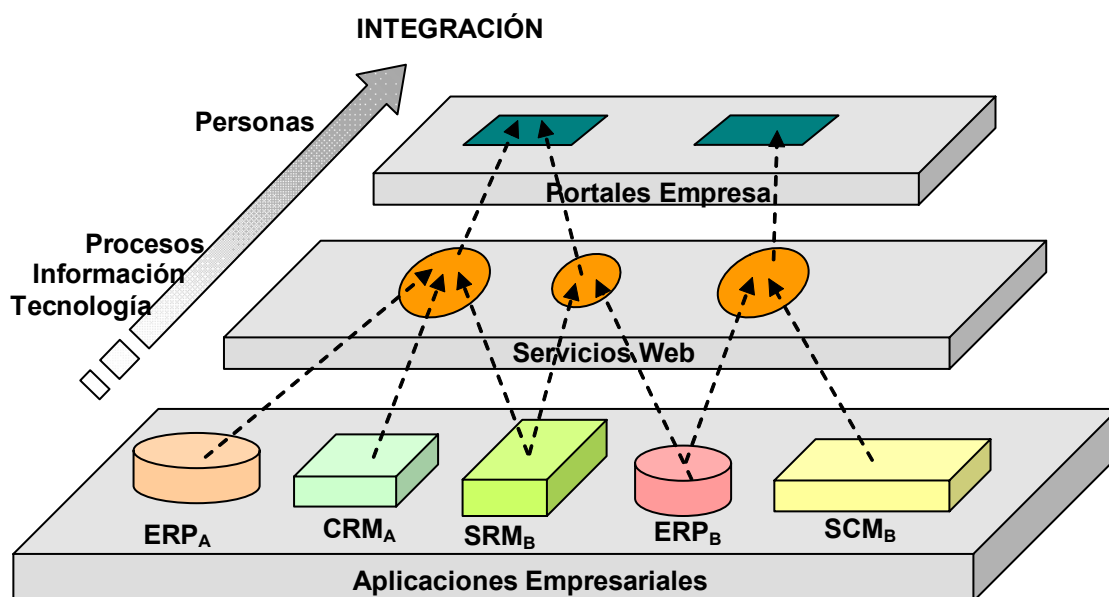


Figura 3. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

Si el objetivo es la construcción de servicios de negocio basados en la integración de diferentes aplicaciones empresariales, que además pueden cambiar rápidamente como cambian las relaciones entre empresas, parece razonable desplazar la lógica de la integración (personas, información, procesos) fuera de las aplicaciones en un nivel de abstracción superior que hace posible la tecnología de Servicios Web.

El propósito de esta plataforma abierta de servicios es el de hacer transparente la complejidad de la integración de las diferentes aplicaciones. Los usuarios no tendrán que acceder a las aplicaciones empresariales a través de las tradicionales GUI estándar, sino que lo harán a través de portales de empresa personalizados.

Grandes empresas de software como IBM, Microsoft o SAP trabajan desde hace algún tiempo en desarrollar plataformas de Servicios Web. Un ejemplo de esto es la nueva plataforma SAP NetWeaver, en la que están basados todas las aplicaciones de SAP como el nuevo ERP mySAP ERP (SAP AG, 2003).

En la Figura 4 hemos construido a modo de ejemplo un proceso multi-empresa, tal y como se entiende mediante la integración de servicios web (SAP Web Application Server) y la integración de procesos (SAP Exchange Infrastructure), que ofrece la nueva plataforma SAP NetWeaver.

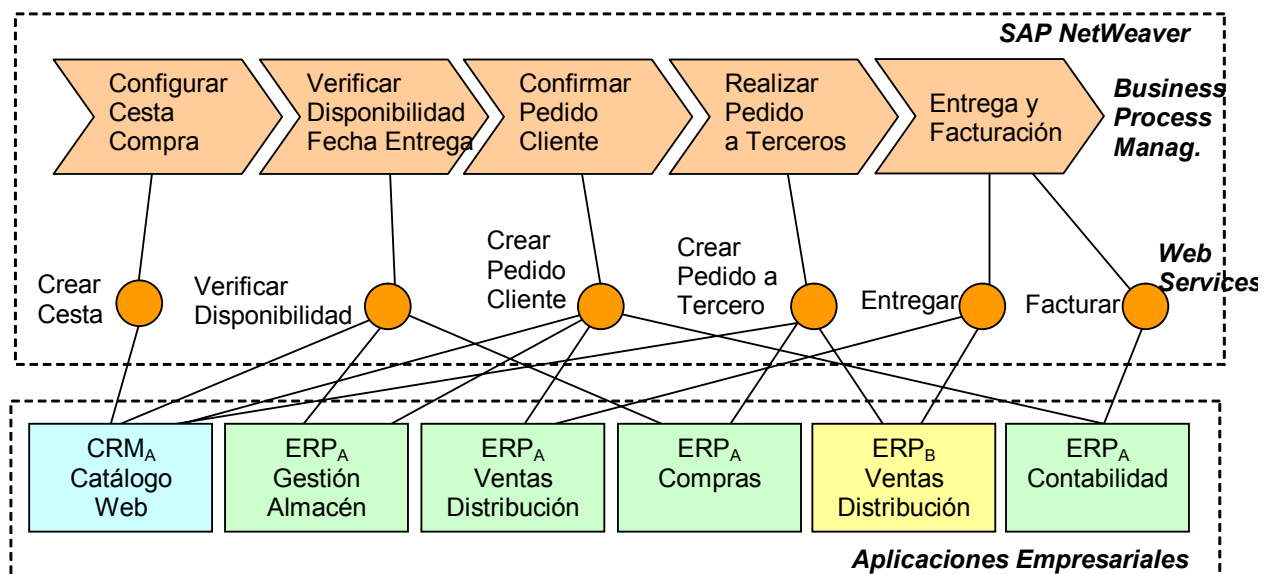


Figura 4. Ejemplo de integración de aplicaciones en SAP NetWeaver.

Conclusiones

Actualmente el diseño del sistema de información E-Business se fundamenta en la integración de unidades de software que llamamos aplicaciones empresariales, entre las que el ERP representa un papel muy importante como gestor principal de las operaciones internas de una compañía, y donde la alineación de las estrategias de negocio, el diseño de los procesos y la aplicación de la tecnología son la clave del éxito.

Los sistemas ERP, tal y como los hemos venido conociendo, deben transformarse desde la perspectiva de los procesos de negocio, al contemplar los nuevos procesos multi-empresa, desde la perspectiva de la información, facilitando los nuevos flujos de información entre

aplicaciones, y desde la perspectiva de la tecnología, abrazando la nueva plataforma de integración de aplicaciones mediante Servicios Web que representa SOA.

La tendencia en el desarrollo de nuevas tecnologías de información requiere a nuestro juicio construir nuevos paradigmas cooperativos de información. En este sentido nuevas metodologías como los sistemas multiagente pueden ayudar a definir soluciones que gestionen más eficientemente las múltiples relaciones entre una empresa, sus proveedores, colaboradores, empleados y clientes, con los correspondientes retos de integración, que E-Business trae consigo.

Referencias

- Davenport, T. H. (1998). Putting the Enterprise into the Enterprise System. *Harvard Business Review*, Julio-Agosto.
- Gartner Group (2002). *The new Enterprise Architecture, 10 lessons in constructive demolition*. Gartner.
- Kalakota, R.; Robinson, M. (2000). *E-Business 2.0: Roadmap for Success*. Boston:Adisson Wesley.
- Kalakota, R.; Robinson, M. (2003). *Services Blueprint, roadmap for execution*. Boston:Adisson Wesley.
- Mello, A. (2002) Four trends shaping ERP [en línea]. *Tech Update* 7 feb. 2002. <http://techupdate.zdnet.com/> [Consulta: 30 noviembre 2003].
- Norris, G; Hurley, J.R.; Hartley, K.M.;Dunleavy, J.R.; Balls, J.D. (2001). *Del ERP al E-Business. Transformando la empresa*. Bilbao:Deusto, p. 23-42.
- SAP AG (2003). SAP NetWeaver the power of lower TCO [en línea]. *SAP INFO Quick Guides*. <http://sap.info/> [Consulta: 10 febrero 2004].