

Estrategias para integrar aplicaciones

Jhon Francined Herrera C.

Recibido el 15 de febrero de 2011. Aprobado el 30 de mayo de 2011

Resumen

En la actualidad las personas tienen necesidades más especializadas, estas en gran medida están soportadas en recursos tecnológicos y de comunicación, es el caso de Internet, que ha ofrecido un medio para nuevas oportunidades de negocios, canales de distribución, nichos de mercado, etc., especialmente para las organizaciones cuyos clientes quieren recibir un producto o servicio adaptado a sus necesidades, de forma personalizada, en el lugar donde se encuentren y con excelente calidad. Por ello, las organizaciones asumen como reto integrar sus procesos y aplicaciones organizacionales, de forma oportuna, adecuada y eficiente, independiente de su ubicación geográfica, plataformas, infraestructura y demás aspectos logísticos, corporativos y tecnológicos.

Las organizaciones sólo podrán conseguir esta tarea cuando logren integrar todos sus procesos y aplicaciones dentro de sí mismas y con otras compañías (socios, proveedores, distribuidores, etc.), según sus necesidades. Como resultado de ello podrán ofrecerle a su cliente un producto o servicio que satisfaga sus requisitos de forma global y completa, es decir, consistente, transparente a su lugar de ubicación y con toda la información necesaria.

En el presente artículo se presenta una revisión de la problemática de integración de aplicaciones en la organización, seguidamente se describen las infraestructuras de integración existentes, posteriormente se revisa la evolución de la integración de aplicaciones junto con las herramientas para realizar esta integración, pasando a revisar los retos para la integración de aplicaciones.

Palabras clave

Integración de Aplicaciones, Integración de Sistemas Heterogéneos, Arquitectura Orientada a Servicios.

Abstract

Currently, people have more specialized needs, which are supported in technological and media resources as Internet that has offered new business opportunities, distribution channels, market niches, etc., for organizations whose customers want to receive a product or service according to their needs, in the place where they are, with excellent quality. Therefore, organizations get the challenge to integrate their processes and applications, in adequate and efficient way, independent of their geographical location, platforms, infrastructure and other logistical, organizational and technological requirements.

Organizations can only achieve this task if they manage to integrate all their processes and applications inside themselves and outside with other companies (partners, suppliers, distributors, etc.) according to their needs. As a result, they can offer products or services to their customers, regardless of its location and with all the necessary information.

This article presents a review about the application integration problem in the organization, then describes the existing integration infrastructure and reviews the evolution of application integration with the tools to do this integration. Finally we review the challenges for EAI applications.

Keywords

Applications Integration, Heterogeneous Systems integration, Services Oriented Architecture

I. Introducción

La Enterprise Application Integration –EAI– o Integración de aplicaciones organizacionales surge como una estrategia de integración, segura y orquestada, en términos de los procesos, métodos, herramientas, datos (definidos por Enterprise Information Integration –EII–, como se muestra en la figura 1).

EAI permite a las aplicaciones vinculadas compartir datos y procesos, incorporando las antiguas y las nuevas aplicaciones de forma eficiente, aprovechando de manera óptima la infraestructura existente en la organización, orientándose a que todas las aplicaciones hablen el lenguaje del negocio, de tal forma que brinden al cliente y a los procesos organizacionales todas las funcionalidades necesarias y pertinentes, para así poder reaccionar de manera efectiva a los cambios del mercado.

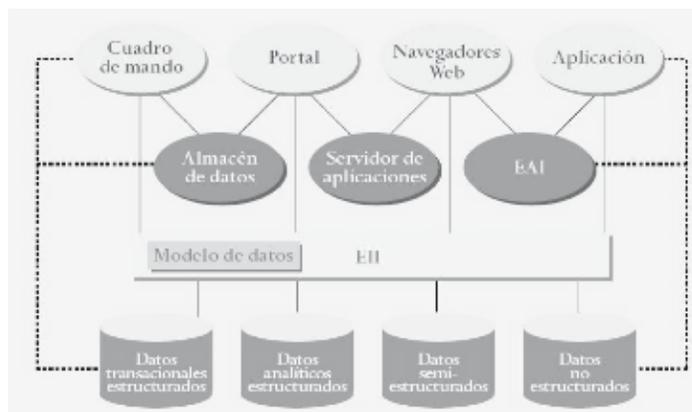


Figura 1. Relación EAI – EII. Fuente: ComputerWorld, 2005

Normalmente, una empresa posee diferentes fuentes de datos y aplicaciones, dedicadas a diferentes procesos de negocio (Ruiz, 2006), tales como ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management), CRM (Customer Relationship Management) y otras para la operación de su negocio (Díaz, 2005); además de haber sido adquiridas a diferentes proveedores de aplicaciones, que trabajan con infraestructuras diferentes, cada una de ellas con su respectiva tecnología y soporte.

Entre estas aplicaciones sobreviven las ‘legacies’ o legados, que se desean seguir utilizando mientras se termina todo el proceso de integración. Para ello hay que entender, entre otros aspectos, cómo las aplicaciones existentes se comunicarán con las nuevas, además de determinar cómo las existentes compartirán sus procesos y datos con las nuevas.

Para obtener una visión global de este requisito de integración, en la sección 2 se presenta una breve

exploración sobre la problemática de integración de dichos requisitos, la sección 3 presenta las infraestructuras técnicas que utiliza EAI para cumplir con sus objetivos, la sección 4 presenta la evolución de la EAI, la sección 5 muestra aspectos que se deben tener en cuenta para una integración y luego, en la sección 6 se identifican los retos para las aplicaciones EAI.

II. La problemática de integración

En cuanto a la problemática de integración que intenta resolver EAI, como se muestra en la figura 2, se distinguen las siguientes dificultades en las organizaciones, mismas, que presentan obstáculos para los procesos de integración (Robles, 2004), tales como:

- Diferentes sistemas y fuentes de datos deben intervenir en el proceso, la mayoría de ellos totalmente heterogéneos, lo que dificulta la comunicación entre ellos.
- El control de algunos procesos se ve relegado a las personas que interactúan con éste, adelantando tareas manualmente
- En muchas de las aplicaciones existentes en la empresa no hay la información o documentación necesarias que permitan establecer su funcionamiento, escalabilidad y mantenimiento, entre otros aspectos.
- La mayoría de los sistemas críticos en la organización son sistemas ‘legacy’ y forman la base del negocio.
- Dentro la organización y en su comunicación con el exterior, se presenta una mezcla de plataformas, tecnologías y protocolos, que dificulta la comunicación entre ellas.

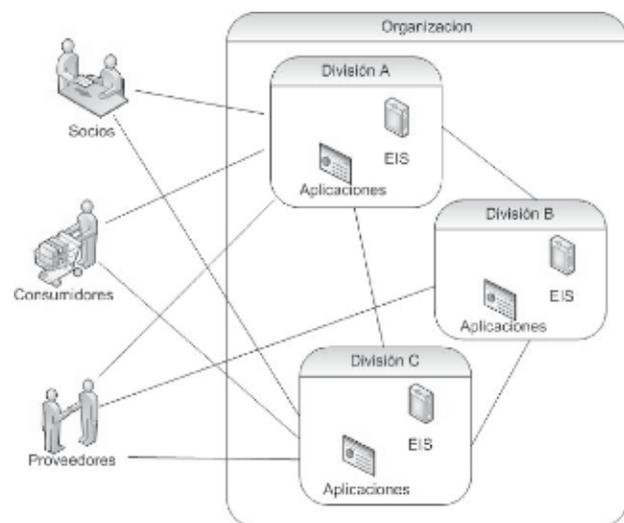


Figura 2. Una Organización Típica. Fuente: el autor, 2011.

Otra característica importante por la que se origina la problemática de integración de aplicaciones res-

ponde a las adquisiciones y fusiones organizacionales, donde cada una de las organizaciones maneja sus herramientas, plataformas, sistemas operativos, etc., y que al momento de fusionarse o ser comprada, se deben interconectar con la organización que adquiere el poder y el control.

Con ello, la integración de aplicaciones debe afrontar varios retos importantes como lo son, entre otros:

- Obtener una gestión de mensajes con formatos que entiendan todas las aplicaciones integradas.
- En cuanto a los sistemas existentes, preservarlos, potenciando su influencia y aporte dentro de la plataforma de integración.
- Ofrecer conectividad dentro de las diversas aplicaciones existentes en el entorno organizacional, y
- Permitir escalabilidad tanto de aplicaciones existentes como de nuevas adquiridas por la organización.

III. La infraestructura EAI

Para abordar los problemas de integración y otras que puedan presentarse, surgen diferentes infraestructuras que tratan de mitigarlas ofreciendo alternativas de integración. Dentro de las soluciones de infraestructuras técnicas que utiliza EAI, desarrolladas para abordar la problemática de integración de diferentes sistemas, se tienen:

- **Las conexiones punto a punto:** Se realizan entre los sistemas que se deben integrar, una por cada par de sistemas que requieren comunicarse, generando así una cantidad de n^2 conexiones, donde n es el número de sistemas que se requiere integrar (Figura 3).

Cada sistema sufre una invasión a su código fuente, con el fin de realizar las modificaciones necesarias para lograr la integración. Pero estas conexiones sin planificación alguna generan problemas de escalabilidad y mantenimiento, además de reflejarse en el desempeño de la integración y de la comunicación entre las aplicaciones integradas (Rossi, 2009).

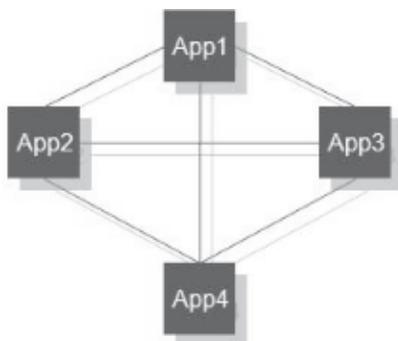


Figura 3. Integración Punto a Punto. Fuente: Lara, 2006.

- **EAI Brokers:** Estos brokers surgen como un nuevo tipo de software para integrar sistemas aislados facilitando sus conexiones, utilizando un mecanismo para volver menos invasivas las modificaciones en las aplicaciones a integrar, unido al control de las conexiones para realizar la respectiva integración. Para tal fin, utilizan una arquitectura 'Hub and Spoke', en la que las aplicaciones que se integran se deben comunicar con el broker (administrador central), no entre ellas mismas, reduciendo el nivel de conexiones a n (Lara, 2006), una por cada aplicación para integrar.



Figura 4. EAI Broker. Fuente: Lara, 2006.

Igualmente el broker proporciona una serie de adaptadores para diferentes tipos de aplicaciones (Figura 4), que facilitan la conexión de múltiples sistemas heterogéneos, además de proveer motores de transformación de mensajes, que ajustan los formatos al tipo de formato de destino. Aunque los *brokers* ofrecen una técnica de conexión más simplificada, se convierten en un punto crítico ante las fallas o caídas, al ser un punto centralizado de conexiones, dejando así toda la integración fuera en el momento de ocurrir algún problema (Álvarez y Bañares, 2007).

- **Integración en topología bus.** Todas las aplicaciones se conectan a un 'backbone' común, en el cual viajan los mensajes y datos desde y hacia las aplicaciones interconectadas. Cada aplicación posee un adaptador que transforma los datos, traduce y enruta hacia la aplicación de destino. En esta infraestructura se maneja el concepto de "Publicador / Suscriptor" (figura 5), donde una aplicación fuente (publicador) envía los datos o mensajes en el bus, traducidos al formato requerido, y la aplicación que los recibe (suscriptor), por medio de su adaptador nuevamente los traduce al formato propio, lo cual permite distribuir la traducción y el enrutamiento a lo largo del bus (Álvarez et al., 2007).

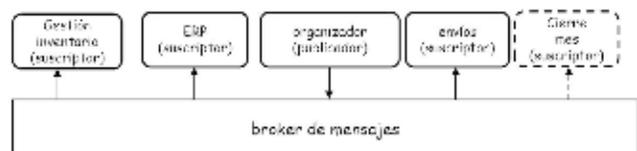


Figura 5. Modelo Publicación / Suscripción. Fuente: Álvarez et al., 2007

Este tipo de infraestructura permite mitigar el riesgo de caída de la plataforma de integración, al no haber un punto centralizado de gestión de conexiones y mensajes, permitiendo más escalabilidad en la integración, debido a que una nueva aplicación que se requiera integrar construye su propio adaptador que maneje los formatos requeridos por la plataforma de integración, que de igual manera se convertiría en una desventaja al ser comparada con las demás plataformas de integración, por el requisito específico de construir su propio adaptador para poderse integrar, lo cual la convierte en una infraestructura práctica para cuando se requiere integrar un bajo número de aplicaciones (Frantz y Corchuelo, 2007).

• **Infraestructura basada en ESB.** Con la tendencia actual hacia la arquitectura orientada a servicios SOA (Service Oriented Architecture) que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos de software del usuario (Rossi, 2009), los requisitos de infraestructura organizacional han ido evolucionando a la par, tanto para las aplicaciones aisladas como para la integración organizacional (Tycon, 2006), anotando que *"en un ambiente SOA, los nodos de la red hacen disponibles sus recursos a otros participantes en la red como servicios independientes a los que tienen acceso de un modo estandarizado"* (Alcubilla, 2007).

Con base en esta tendencia, aclarando que cada servicio puede ser desarrollado independientemente y desarrollado de acuerdo a necesidades de la organización, la infraestructura basada en bus de servicios organizacionales ESB (Enterprise Service Bus) ha surgido como un backbone con implementación de servicios soportados en el estándar SOA (Lara, 2006), además de mediación de mensajes y orquestación, administración y monitoreo de publicador y suscriptor, gestión de repositorio y seguridad, ofreciendo un buen grado de desempeño, escalabilidad, seguridad y conectividad para las aplicaciones que se integran (Risi, 2007). El ESB ofrece robustez y confiabilidad en la entrega de mensajes a los escenarios de negocio que consideran el flujo de información entre varias aplicaciones y/o plataformas tecnológicas, gracias a la naturaleza asíncrona sobre la que se encuentra implementada la comunicación de los diferentes elementos estructuradores del bus (Moreno y Arias, 2007)

Como referencias de aplicación de estas infraestructuras en el ámbito organizacional, *"cada proyecto de IT requiere obligatoriamente esfuerzos de integración, como ejemplo, durante la implementación de un ERP (Enterprise Resourcing Planning), dos tercios*

del gasto en IT es de integración. Estadísticamente el porcentaje del presupuesto de la Gerencia de IT asignado a integración es de un 40% a un 70%. Otros datos de la industria revelan que sólo el 10% de las aplicaciones se encuentran interconectadas o integradas. De ese 10%, solo el 15% usa herramientas formales de integración, el resto usa mecanismos ad hoc, mientras que el 85% restante utiliza arquitectura accidental o punto a punto" (Tycon, 2006).

Aunque este panorama parece desalentador para la implementación de las infraestructuras alternas, en un estudio realizado por Forrester Consulting, sus resultados permitieron identificar a las arquitecturas orientadas a servicios SOA como una solución en aumento en todas las empresas para lograr una gestión de datos "extremo a extremo" y un resultado de integración exitoso. A pesar de la acogida de estos métodos ad hoc, una aproximación basada en SOA va ganando terreno rápidamente, según un estudio realizado por Forrester Consulting a través de una encuesta realizada a más de 400 directivos procedentes de Estados Unidos y de ocho países de Europa Occidental para conocer la situación en la que se encuentra la implementación de esta tecnología, se encontró que mientras el 44% de las empresas usan SOA hoy, el 59% de los encuestados dicen que planean usar SOA para los intentos de integración en los próximos dos años (Progress Software, 2007).

En cuanto a las arquitecturas EAI, existen varias en el mercado, pero una arquitectura de referencia, como se muestra en la figura 6, debería tener los siguientes componentes (Tenea, 2002):



Figura 6. Arquitectura EAI de referencia. Fuente: Tenea, 2002

- Adaptadores, para acceder de una manera estándar a los datos de las aplicaciones corporativas.
- Herramientas gráficas para modelar los diferentes flujos: de transformaciones de datos, de transacciones, de procesos, de interfaces con el usuario, etc.
- Servidor de integración: lleva a cabo las tareas de transformación de datos, encaminamiento de mensajes y documentos, etc.

- Servidor de aplicaciones, que aloja la lógica del negocio y ofrece servicios generales.
- Canal de comunicación o infraestructura de mensajes: oculta la heterogeneidad de las plataformas involucradas y sirve para intercambiar información entre aplicaciones en forma de mensajes.
- Capa de presentación: separa la lógica del negocio de la presentación en distintos dispositivos.

IV. Evolución de EAI

En cuanto a plataformas, la evolución de los sistemas EAI parte de los WMS (Workflow Management Systems), pasando posteriormente a los sistemas EAI (Enterprise Application Integration), y actualmente, se encuentran en proceso de consolidación los sistemas B2B (business to business).

Los sistemas WMS están orientados a que las entidades involucradas en los procesos de negocio sean personas (Figura 7). Las acciones por realizar dentro de un flujo consisten fundamentalmente en completar o interpretar formularios por parte de los usuarios (Risi, 2007). Presenta dificultades de integración con aplicaciones existentes y falta de funcionalidad, pues son poco escalables y sin soporte para transacciones. No se ocupa de peculiaridades técnicas de las aplicaciones involucradas y en la práctica involucra gran cantidad de trabajo manual de integración (Rossi, 2009).

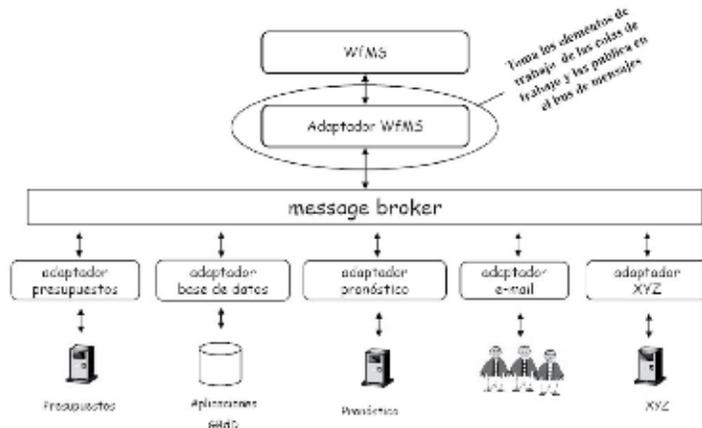


Figura 7. Workflow Management Systems. Fuente: Álvarez et al., 2007

Los sistemas EAI están centrados en coordinar aplicaciones, en lugar de personas, utilizan conectores (o adaptadores) preconstruidos para tecnologías habituales y emplean principalmente XML como lenguaje de comunicación interaplicación (Figura 8), usando reglas de transformación de documentos XML para definir traducciones entre los diferentes lenguajes de cada aplicación. Brindan soporte transaccional, escalabilidad y tolerancia a fallos, pues están basa-

dos en arquitecturas distribuidas (Steinmann, 2003). Su objetivo es lograr la integración de varias aplicaciones, incluyendo tanto la interacción entre aplicaciones de servicios y requisitos funcionales, como el manejo de sus datos para mantener la consistencia global (Sánchez et al. 2007)

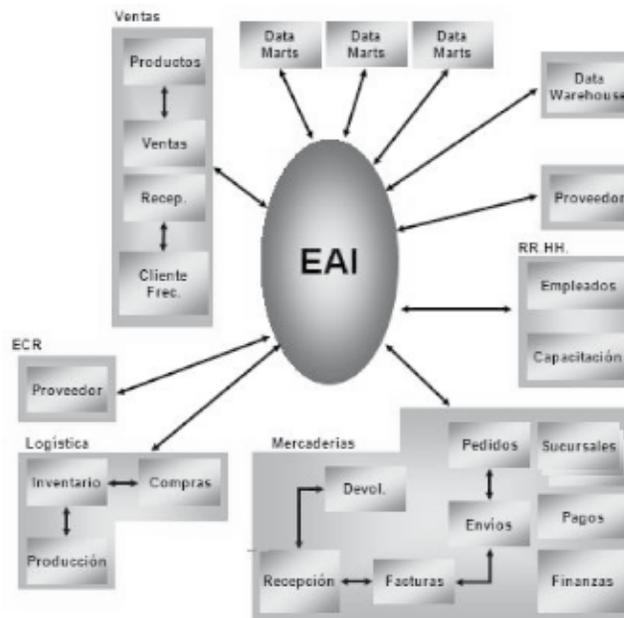


Figura 8. Sistemas EAI. Fuente: Steinmann, 2003

Finalmente, los **Sistema B2B** se basan en la orquestación de servicios web, con una perspectiva interorganizacional (Figura 9), ello debido a que las empresas utilizan diferentes sistemas backend, que regularmente son diseñados de forma aislada y que necesitan intercambiar datos, los cuales muchas veces utilizan diferentes modelos conceptuales para expresar la semántica del negocio (Montilva, Jonás y Chacón, 2002). En este sistema aumentan las preocupaciones de seguridad y los requisitos de autonomía de las aplicaciones (Robles, 2004).



Figura 9. Esquema General del Sistema B2B. Tomado de www.b2bservicios.com

V. Herramientas para realizar una integración

En el mercado se encuentran múltiples herramientas que permiten realizar procesos de integración, como las siguientes:

- Intersystems Ensemble
- BEA Weblogic
- Oracle
- SeeBeyond
- Sonic Software
- TibCo
- Vitria
- WebMethods
- MS Biztalk
- SpiritSoft
- IONA
- IBM WebSphere
- Quovadx
- Ascential
- CapeConnect
- CommerceOne

La herramienta de EAI se ha convertido en una pieza clave para la integración de nuevos sistemas, automatización de flujos de negocio, análisis y visibilidad global de los procesos de negocio que involucran varios sistemas, mejora en los tiempos de respuesta de los procesos, siendo el núcleo central de la arquitectura de sistemas, con lo que se obtiene una mayor productividad (www.everis.es). El crecimiento, las compras, fusiones, entre otras estrategias que las empresas realizan en el mundo actual, generan cada vez la necesidad de lograr una integración en tiempo real (Barrutia, 2004). Para afrontar esta realidad y enfrentar estas necesidades, Risi (2007) propone dos rutas:

La Ruta Táctica, que busca dar respuesta a las necesidades de hoy, pero sin ir en detrimento de las que se puedan tener mañana. Se recurre a ella cuando se tiene una necesidad a corto plazo que se debe solucionar. Los pasos recomendados son los siguientes:

1. *Identificar la necesidad para cubrir.* Determinar si se debe integrar información, funcionalidad y procesos.
2. *Identificar el alcance e impacto organizacional.* Determinar las unidades organizacionales, procesos, aplicaciones y usuarios afectados.
3. *Identificar concesiones para hoy y acciones para mañana.* Es posible que la naturaleza táctica de la solución requiera hacer algunas concesiones,

como, realizar una integración que resulta en un acoplamiento no del todo deseable.

4. *Definir el tipo de integración que se utiliza.* Una necesidad táctica normalmente podrá ser resuelta con una integración de información o servicios.
5. *Seleccionar tecnología de integración.* Elegir la forma de implementar el tipo de integración seleccionado.
6. *Planear la integración.* Como todo proyecto, una integración requiere cuidadosa planificación. En especial, debe realizarse un cuidadoso análisis de riesgos.
7. *Planear la transición.* Lo que debe hacerse para que el negocio siga funcionando correctamente tras implantarse la integración
8. *Implementar la integración y la transición.* Llevar a cabo la integración y la transición siguiendo los planes establecidos.

La Ruta Estratégica, como aquella abordada por la organización más allá de un proyecto particular, y responde no sólo a necesidades de hoy, sino que adelanta las de mañana. Se utiliza cuando la necesidad está guiada por optimizar procesos de negocio en forma integral. Los pasos recomendados son los siguientes:

1. *Identificar la necesidad por cubrir.* Un proyecto estratégico normalmente estará asociado a formalizar la manera en que uno o más procesos de negocio son soportados por las aplicaciones, y optimizar la forma en que tales aplicaciones se relacionan para soportarlos.
2. *Identificar el alcance e impacto organizacional.* Determinar las unidades organizacionales, procesos, aplicaciones y usuarios afectados.
3. *Identificar el mapa actual de procesos y aplicaciones.* Es muy probable que, aunque se conozca qué procesos se desea automatizar, sus detalles no sean completamente conocidos ni tampoco la forma en que se mapean a las aplicaciones.
4. *Trazar el mapa futuro de procesos y aplicaciones.* Una vez detectado el mapa actual, determinar cómo se verá afectado tras la integración. Puntos clave para considerar son los procesos que sufrirán modificaciones, las aplicaciones que sufrirán modificaciones o serán retiradas, y cómo los diferentes roles de la organización deberán cambiar su forma de trabajar en un aspecto u otro.
5. *Establecer la ruta de transición para seguir.* Un proyecto estratégico raramente se ejecuta de una sola vez, dado su alcance y magnitud. En cambio, el mapa futuro se alcanzará siguiendo una ruta consistente por medio de varios proyectos que acercarán paulatinamente la situación actual a la futura.

6. *Implementar la ruta de transición establecida.* Siguiendo lo ya mencionado, la ruta se ejecuta en de varios proyectos de índole táctica.

VI. Retos para las aplicaciones EAI

Los sistemas de datos y sus aplicaciones varían significativamente en términos de su nivel tecnológico, restricciones, habilidades de integración con otros sistemas. Se establecen retos para las aplicaciones EAI, como los siguientes:

- En el de Soporte Tecnológico, los sistemas de información varían ampliamente en su nivel de avance tecnológico, por ejemplo, en su soporte para transacciones y seguridad, siendo este nulo o bastante limitado en algunos casos, y en otros sistemas pueden dar un soporte avanzado en su infraestructura de transacciones y de seguridad, permitiendo acceso transaccional a sus recursos, o soportar protocolos de *'two-phase commit'* y transacciones distribuidas, por lo tanto, pueden participar en transacciones con otros sistemas (Coulouris, Dolimore y Kindberg, 2005).
- Restricciones administrativas y tecnológicas: Muchos sistemas de datos o aplicaciones imponen condiciones tanto administrativas como tecnológicas a sus usuarios, son generalmente sistemas legados que han existido por mucho tiempo y su uso requiere unas condiciones estrictas, por ejemplo en algunas aplicaciones legado puede ser difícil crear usuarios o extender su soporte para el desarrollo de nuevas aplicaciones; Las empresas con estos sistemas deben adaptarse a estas dificultades, pero deben encontrar medios para integrarlos con otras aplicaciones nuevas y web (Risi, 2007).
- Habilidades de integración con otros sistemas: Las aplicaciones difieren en términos de su modelo de programación y API (interfaz de programación de aplicaciones) de cliente lo que dificulta su integración (Robles, 2004). Estas diferencias se dan porque la mayoría de aplicaciones empresariales y sistemas de información se crean utilizando arquitecturas y tecnologías que mejor se ajustan a ciertas clases de problemas y necesidades empresariales y tener esto en cuenta era más importante que pensar en su integración con otras aplicaciones cuando estas fueron creadas. Además, muchas de estas aplicaciones se crearon cuando la integración e interoperabilidad con otros tipos de sistemas no era una prioridad en el diseño (Frantz y Corchuelo, 2007).

· Entendimiento de detalles de bajo nivel: Las API de cliente de las aplicaciones difieren en el manejo de nivel de transaccionalidad y seguridad que proporcionan a los desarrolladores. Estos deben entender los detalles de las API de estas aplicaciones para poder desarrollar una integración con otras, convirtiendo este aprendizaje en una tarea adicional para los desarrolladores y aumentando en gran manera la complejidad del proyecto en general. Debido a esto es importante que los desarrolladores utilicen herramientas de desarrollo estandarizadas y *'frameworks'* de integración (Rossi, 2009).

· Costos para las empresas que deben considerar su inversión actual en aplicaciones y el costo de un plan efectivo de integración. En estas empresas, la integración debe hacerse gradual y no de una sola vez con lo que además se pueden agregar funcionalidades a las aplicaciones (Robles, 2004). Para tener éxito con la implantación de estos sistemas se recomienda, como fase inicial, analizar los proyectos de integración con vistas a recuperar el capital invertido (ROI). Las tecnologías de integración deben beneficiar tanto como sea posible al conjunto de la empresa (Sussman, 2002).

· Por ende, una recomendación importante a la hora de instalar un sistema de integración, responde a *"no hacerlo de manera aislada. La mayor parte del software y el hardware se compra según las necesidades de cada departamento y muy pocas veces se piensa en maximizar el valor corporativo de la compra; los responsables de adquirirlos pretenden, simplemente, obtener el mayor beneficio en su división y recuperar la cantidad invertida de la manera más rápida posible"* (Sussman, 2002).

VII. Conclusiones

Las organizaciones que implementan soluciones EAI pueden percibir incrementos en la gestión de sus procesos de negocio integrados, dentro de los cuales se pueden encontrar:

- Mejoras en aspectos como su capacidad de respuesta ante los requisitos del mercado, mediante el desarrollo de nuevos productos y servicios; en la dinámica de adaptación a los cambios organizacionales; calidad de las decisiones y reducción del tiempo de reacción.
- Mejora en el servicio al cliente, tanto externo como interno.
- Incremento del uso de activos críticos.
- Disminución de los costos de operación, derivada de desarrollar una gestión más holística.

Pero para ello es importante también identificar y categorizar las necesidades de integración, junto con la respectiva planeación y transición de procesos y aplicaciones, para no convertir el proyecto de integración en un cuello de botella, que busque solucionar problemas a corto plazo en la gestión de sus procesos de negocio, pero que genere otros más grandes a largo plazo.

En cuanto a las características ideales que se esperarían de una arquitectura EAI, se pueden contar:

- Componentes de aplicación (adaptadores) para integración rápida y funcionalidad 'plug and play'.
- Integración completa de aplicaciones (en datos, servicios e interfaz).
- Definición de procesos de negocio y automatización de su ejecución.
- Mecanismos para mantener consistencia en los datos dispersos en las aplicaciones (reglas de negocio).
- Flexibilidad para reemplazar o cambiar aplicaciones.
- Seguridad de usuarios y transacciones.
- Comunicación y mensajería en tiempo real.
- Monitoreo proactivo de las aplicaciones y de la integración.

Los EAI proporcionan un enfoque de integración orientado a procesos (también esencialmente declarativo) basados en mensajes XML. Aportan a la automatización de procesos de negocio lo que las tecnologías EII a la integración de información.

VIII. Referencias

[1]. Álvarez, P. & Bañares, J. A. (2007), *Integración de Aplicaciones de Empresa. Conceptos y estándares de arquitectura orientadas a servicios web*, Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas. Universidad de Zaragoza.

[2]. Alcubilla, J. C. (2007), "ABCSOA Primera Parte. Soluciones y Tecnología", disponible en: <http://www.tecnologiahechapalabra.com/datos/soluciones/gerencia/articulo.asp?i=960>, recuperado: 16 de Mayo de 2011.

[3]. Barrutia, J. M. (Abril de 2004), "Gestión de infraestructuras tecnológicas y sistemas", en *Evolución*, publicación informativa del grupo Ibermática, Número 17, p. 9.

[4]. Coulouris, G.; Dollimore, J. & Kindberg, T. (2005), *Distributed systems*, Addison Wesley.

[5]. ComputerWorld (Abril de 2005). *EII, Enterprise Information Integration. Las respuestas a las actuales necesidades de integración de información*. Suplemento No 1054.

[6]. Díaz, J. P. (2005), Levantando el velo de SOA, en *Revista ACIS*, Edición No. 93. Julio – Septiembre de 2005.

[7]. Frantz, R. & Corchuelo, R. (2007), *Integración de Aplicaciones. Proyecto IntegraWeb (CICYT TIN)*, Evangelischer Entwicklungsdienst (EED).

[8]. Lara, R. (2006), *Gestión de procesos e integración de sistemas: EAI, BPM, SOA y ESB*, Analistas Financieros Internacionales, Marzo de 2006

[9]. Montilva, C.; Jonás A. & Chacón R. (2002), *Enfoques de automatización e integración de sistemas heterogéneos en empresas de producción*. V Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Ingeniería. Universidad de los Andes, Mérida. Venezuela, 18- 22 de marzo, 2002.

[10] Moreno, J. & Arias, J. (2007), Caso de Estudio: Proyecto SIREP2 Estructura, rol e importancia de un ESB en un proyecto empresarial centrado en procesos de negocio (BPM) y soportados en reusabilidad de servicios (SOA), en *Paradigma - Revista Electrónica en Construcción de Software*, ISSN 2011-0065, Volumen 1.

[11] Robles, J. M. (2004), *Estructuras de datos y algoritmos, guía de apuntes*, Abril de 2004.

[12] Progress Software. (2007), *Un estudio revela un incremento de proyectos de integración de datos, pero advierte que todavía predominan los procesos manuales*. Comunicado de prensa, Madrid, Marzo 2007, disponible en http://www.progress.com/progress_software/worldwide_sites/es/about_us/press/docs/2007/070308.pdf, recuperado: mayo de 2009

[13] Risi, W. (2007). *Enterprise Application Integration*. Mucho más que productos de moda. Septiembre de 2007, disponible en <http://www.sg.com.mx/content/view/422>, recuperado: mayo de 2009

[14] Rossi, N. (2009). *EAI, Arquitectura de Proyectos de IT*, disponible en: <http://apuntes-utn.com.ar/apuntes/documento.aspx?IdDocumento=839&bajar=1>, recuperado: junio de 2009]

[15] Sánchez, M.; Zambrano, E.; González, O. & López, N. (2007) Potenciando la unión entre workflows y soluciones EAI. *Revista de Ingeniería* No. 26 Julio –Diciembre 2007. ISSN 0121-4993 Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

[16] Ruiz, F. (2006). *Tecnología para la gestión de procesos de negocio*. Escuela Superior de Informática, Universidad de Castilla - La Mancha. Noviembre de 2006.

[17] Steinmann, L. (2003). *Agilidad y flexibilidad a través de la integración de aplicaciones*. Microsoft Argentina. Marzo.

[18] Sussman, D. (2002). *Business Integration: El punto de unión de sus sistemas*. *Revistas Perspectivas*. Microsoft. Número 4.

[19] Tenea. (2002). *Enterprise Application integration*. Tenea Global Services SL. [consultado en mayo de 2009] Disponible en <http://www.tenea.com/>

[20] Tycon. (2006). *BIZUIT Agiles Business Suite*. Tycon Software Engineering. Tycon S.A.

Referencias Electrónicas

- [1]. Integración de aplicaciones: respondiendo rápidamente a las demandas del mercado integrando la información de todos los sistemas. Fujitsu, disponible en: <http://www.fujitsu.com/downloads/EU/es/servicios/eai.pdf>, recuperado: 29 Septiembre de 2010
- [2]. Web Services: Standardizing EAI, disponible en: http://www.sonicsoftware.com/news_events/docs/webservices_kuzyk.pdf#search=%22EAI%22, recuperado: 28 Septiembre de 2010
- [3]. Scale Your SOA through EAI Enhancement and Use of Model-Based Standards, disponible en: <http://web.progress.com/dataxtend-landing/whitepapers/scale-soa-eai-enhancement.html>, recuperado: 1 de Octubre de 2010
- [4]. Enterprise application integration: Time to market imperative driving investment in EAI, disponible en: <http://www-01.ibm.com/software/info/itsolutions/eai/timetomarket/>, recuperado: 5 de Octubre de 2010
- [5]. Integrated Data in the Hospitality Business, disponible en: <http://www.information-management.com/issues/20070301/1076527-1.html>, recuperado: 25 de Septiembre de 2010
- [6]. Integración de Datos: Una integración de datos más inteligente contribuye a agilizar el negocio, disponible en: <http://www.sybase.es/products/dataintegration/>, recuperado: 11 de Octubre de 2010
- [7]. Your Company's Data Supply Chain, disponible en: http://www.information-management.com/blogs/data_supply_chain_management_middleware_information-10015333-1.html, recuperado: 25 de Septiembre de 2010
- [8]. Interacción Digital entre Aplicaciones, disponible en: <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/idea/>, recuperado: 28 de Septiembre de 2010
- [9]. Análisis y Diseño Orientado a Objetos (ADOO) - Curso 2003-2004, disponible en <http://www.tic.udc.es/%7Efbellas/teaching/adoo-2003-2004/>, recuperado: 10 Octubre de 2010
- [10]. SOA: Avance lento, pero inexorable. David Marchal, 17 Junio, 2008, disponible en: <http://www.datati.es/avance-lento-pero-inexorable/>, recuperado: 12 de Octubre de 2010

Jhon Francined Herrera Cubides. Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación. Ingeniero de Sistemas. Profesor Asociado, Tecnología en Informática, Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO). jherrer@uniminuto.edu