

En profundidad

## Gestión de procesos e integración de sistemas: EAI, BPM, SOA y ESBs\*

\* Nota del Editor: con este artículo se inicia una serie de reflexiones sobre la importancia de estas tecnologías y arquitecturas que son especialmente relevantes y tienen un gran impacto en el Sector Financiero.

El grado de conocimiento, automatización, monitorización y mejora continua de los procesos en una entidad es una variable clave para la mejora de su eficiencia. Puesto que la realización de cualquier proceso en una entidad involucra típicamente el uso de varios sistemas informáticos y la intervención de distintos actores, el uso de arquitecturas y tecnologías que permitan una integración ágil de sistemas y actores para definir nuevos procesos o actualizar procesos existentes, y que a su vez permitan automatizar hasta donde sea posible dichos procesos y monitorizar su funcionamiento, es altamente relevante para lograr el objetivo de mejorar el funcionamiento de la entidad. Sin embargo, existen ciertas dificultades que deben ser superadas para racionalizar y mejorar la gestión de los procesos de negocio, entre los que podemos destacar:

- 1) Sistemas heterogéneos deben intervenir en un mismo proceso. Estos sistemas no están suficientemente integrados, lo que no hace posible la comunicación entre los mismos. La falta de integración introduce ineficiencias, como por ejemplo la necesidad de reintroducir datos manualmente de un sistema a otro, o la necesidad de tareas manuales que, de otro modo, podrían ser automatizadas.
- 2) La gestión del proceso es (parcialmente) manual; los actores deben conocer el proceso y, manualmente, utilizar los sistemas necesarios para llevar a cabo las distintas actividades del proceso. En último término, el control del proceso recae en los actores que intervienen en el mismo, lo que aumenta la posibilidad de errores y dificulta su gestión.
- 3) No existen datos suficientes sobre la realización de los procesos, como por ejemplo tiempos de realización de cada

actividad, sistemas involucrados, requisitos de disponibilidad, etc. Esto resulta en una monitorización insuficiente de los procesos, lo que dificulta la detección de problemas e ineficiencias.

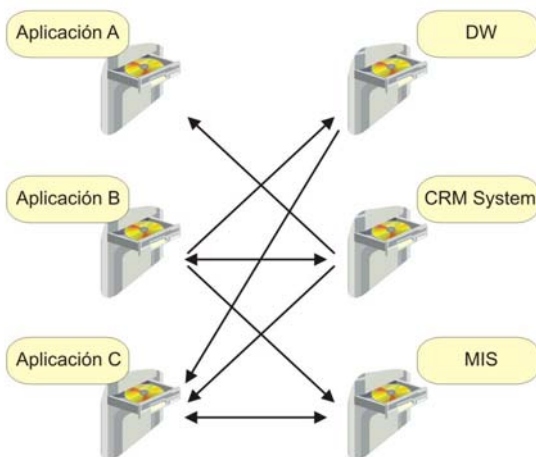
- 4) Los sistemas de la entidad no son suficientemente visibles; no hay información explícita sobre la función de los mismos, dependencias mutuas, e intervención de estos sistemas en los procesos de la entidad.
- 5) La comunicación entre los niveles de negocio y de tecnología de la entidad presenta ciertas dificultades en lo que respecta a la comunicación mutua de requerimientos de negocio y disponibilidad de tecnología. Esto dificulta la puesta en marcha de nuevos procesos y la mejora de procesos existentes que involucren sistemas de la entidad.

En este contexto, vamos a analizar distintas tecnologías y arquitecturas que pueden contribuir en alguna medida a salvar las dificultades mencionadas y a lograr el objetivo de una gestión de procesos eficaz. El propósito de este artículo es doble: no sólo pretende introducir ciertas tecnologías y arquitecturas relevantes para la gestión de procesos e integración de sistemas asociados a los procesos, sino que también pretende identificar las diferencias fundamentales entre las distintas alternativas, clarificando su contribución a la integración de sistemas y la gestión de los procesos. Con este propósito, vamos a proceder a presentar las distintas tecnologías y arquitecturas para, finalmente, resumir la relación entre las mismas y sus posibles complementariedades.

**EAI: Enterprise Application Integration**

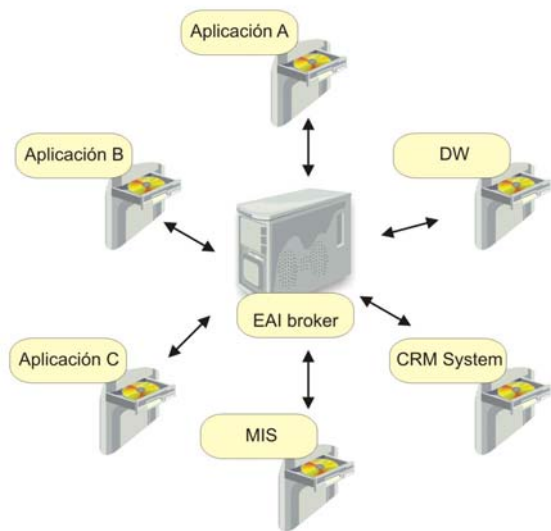
La necesidad de hacer que aplicaciones independientes tengan que comunicarse para ofrecer alguna funcionalidad conjunta es una situación que se da con cierta frecuencia. El concepto de Enterprise Application Integration (EAI) engloba las metodologías, procesos, herramientas y tecnologías usadas para conectar sistemas, datos y procesos de una entidad o de un conjunto de entidades. Cuando la conexión es entre sistemas, datos o procesos de distintas entidades se suele hablar de Business to Business integration o B2Bi. En este artículo nos centraremos en la conexión de sistemas y procesos, dejando a un lado la integración de datos (Enterprise Information Integration, o EII por sus siglas en inglés).

La solución más común que se adoptó inicialmente para abordar la integración de la funcionalidad de distintos sistemas fue el establecimiento de conexiones punto a punto entre los sistemas que tenían que ser integrados, realizando modificaciones en los mismos para posibilitar su comunicación. Sin embargo, esta práctica resulta en lo que ha dado en llamarse la arquitectura accidental (*accidental architecture*), caracterizada por un conjunto de integraciones “artesanales” que no responde a un plan bien definido, y que introduce sucesivos cambios en los sistemas integrados, haciendo peligrar su integridad y dificultando su mantenimiento. Además, este tipo de integración hace muy difícil la tarea de conocer las dependencias entre sistemas, monitorizar la comunicación entre los mismos y, sobre todo, de abordar nuevas necesidades de integración ágilmente y con garantías. La siguiente figura muestra una arquitectura accidental típica, donde las flechas representan comunicación entre sistemas:



A mediados de la década de los 90 comenzó la consolidación de una categoría de software orientado a la integración de aplicaciones: los comúnmente denominados EAI brokers o brokers de integración, que intentan paliar los problemas de la arquitectura accidental. Este tipo de software nace con el propósito de integrar sistemas aislados de una forma controlada y de facilitar los proyectos de conexión de sistemas heterogéneos.

Mientras que las estrategias iniciales de integración se basaban en la integración punto a punto de los sistemas en cuestión, los brokers EAI suelen usar una arquitectura hub-and-spoke en la que los sistemas integrados se comunican con el broker, no directamente entre si. Esto reduce el número de conexiones o integraciones necesarias de  $n^2$  a  $n$ , donde  $n$  es el número de sistemas que se deben integrar. Otra mejora importante introducida por los EAI brokers es que proporcionan una serie de adaptadores que hacen más fácil la comunicación con sistemas heterogéneos en tiempo real. La siguiente figura muestra la arquitectura hub-and-spoke adoptada por los EAI brokers:



El software categorizado como broker para la integración de aplicaciones suele proporcionar un conjunto de características que incluyen, entre otras: conectividad con distintas aplicaciones y tecnologías a través de adaptadores, motores de transformación de mensajes para que estos se ajusten al formato que espera el sistema destino, e integración de sistemas en tiempo real.

### **BPM: Business Process Management**

Los EAI brokers son productos que durante un tiempo han recibido una atención considerable por su contribución a la mejora en las prácticas de integración. Sin embargo, su uso presenta algunos problemas, como por ejemplo costes altos de implantación y excesiva rigidez de las integraciones resultantes. Esto, junto con ciertos requerimientos no cubiertos por los EAI brokers, especialmente la especificación de procesos desde una perspectiva de negocio, ha propiciado la consolidación de otra categoría de software: el software de gestión de procesos de negocio, o BPM por sus siglas en inglés.

Los productos BPM pueden ser vistos como una evolución de los brokers EAI en las siguientes direcciones fundamentales: a) mayor énfasis en la definición, a nivel de negocio, de los procesos que constituyen el motivo real de las necesidades de integración, b) progresivo abandono de los formatos propietarios, priorizando el uso de estándares que faciliten la interoperabilidad y la creación de sistemas abiertos, c) mejora en el análisis, evaluación y monitorización de procesos desde una perspectiva de negocio, d) reducción de la curva de aprendizaje respecto a los brokers EAI tradicionales y del coste de la integración, e) reducción de la necesidad de escribir código, favoreciendo la integración basada en el diseño de procesos.

Es importante destacar que el software BPM ha desplazado el centro de atención desde la pura integración de sistemas (EAI brokers) a los procesos que sustentan el negocio de una entidad, al uso que dichos procesos hacen de los recursos disponibles, y a la automatización de dichos procesos mediante la coordinación de sistemas y personas. También es de especial relevancia el incremento en la utilización de estándares (sirva como ejemplo el uso creciente del lenguaje BPEL para la definición de procesos ejecutables), favoreciendo la interoperabilidad de las distintas soluciones y reduciendo la dependencia del vendedor (*vendor lock-in*).

Sin embargo, la frontera entre los EAI brokers o productos puros de integración y los productos BPM es a menudo difusa, ya que productos que tradicionalmente se han encuadrado en la primera categoría han ido incorporando características de los segundos como evolución natural para cubrir las necesidades de las

entidades y para adaptarse a un nuevo entorno en el que el uso de estándares empieza a ser obligado para no quedarse fuera del mercado.

También es importante destacar que entre los productos BPM disponibles en el mercado existen importantes diferencias en su oferta funcional. A continuación enumeramos las principales capacidades funcionales ofrecidas por productos comúnmente etiquetados como productos BPM:

- 1) Diseño de procesos desde una perspectiva fundamentalmente de negocio, es decir, sin considerar todos los detalles técnicos que implica el proceso como, por ejemplo, la comunicación con sistemas informáticos en determinados momentos del mismo. Es necesario destacar que el diseño resultante no permite directamente su automatización, puesto que no existe un enlace con sistemas reales que permita la ejecución real del proceso. Por otro lado, los productos que proporcionan esta funcionalidad, que podemos llamar de diagramación, suelen acompañarla de funcionalidades relacionadas como por ejemplo la publicación en distintos medios de los procesos diseñados y de su documentación.
- 2) Simulación y análisis de procesos: permite la definición de aspectos como tiempos estimados medios, número de peticiones esperadas, etc. asociados a cada actividad del proceso con el objetivo de poder realizar una simulación del proceso en su conjunto para así poder analizar aspectos como tiempos de respuesta globales, cuellos de botella en determinadas actividades, etc. Hay que destacar que la información asociada a cada actividad del proceso no es extraída por el módulo o funcionalidad de simulación, sino que debe ser proporcionada por el usuario a partir de, por ejemplo, experiencias pasadas en la realización de los procesos simulados.
- 3) Definición de procesos automatizables: definición de procesos que incluyen los detalles de los sistemas usados, de la comunicación con los mismos, y de los actores implicados, siendo por tanto susceptibles de automatización. En

general, esta funcionalidad permite la definición de conexiones entre actividades de los procesos y sistemas y personas (o roles) reales, sirviendo como base para su posterior ejecución automática.

- 4) Ejecución de procesos: ejecución real de los procesos definidos, llevando a cabo la comunicación en tiempo real con los sistemas involucrados en los mismos y la interacción con usuarios humanos cuando corresponda.
- 5) Monitorización de los procesos, tanto en tiempo real como información histórica. La monitorización puede ser tanto a nivel tecnológico (control de fallos en sistemas involucrados en los procesos, envío de alertas, etc.), como a nivel de negocio (cuadros de mando, drill-down, etc.). Es a este último tipo de monitorización al que suelen referirse las siglas BAM (Business Activity Monitoring), es decir, a la monitorización de la actividad de los procesos desde un punto de vista de negocio, aislando al usuario de negocio del componente tecnológico de los procesos.

Los productos disponibles en el mercado pueden ser agrupados en aquellos que no proporcionan facilidades de automatización sino sólo las funcionalidades de diseño a nivel de negocio y simulación, aquellos que se centran en la definición de procesos para su automatización, ejecución y monitorización, y aquellos que cubren todo el ciclo de vida de los procesos, desde su definición por usuarios de negocio hasta su automatización y monitorización. En algunos casos, el ciclo de vida completo es cubierto mediante el uso de productos del primer grupo que permiten la exportación de los procesos definidos a formatos comprensibles por productos del segundo grupo (usando por ejemplo el lenguaje BPEL como lenguaje de exportación), cubriendo así también su automatización y monitorización.

Finalmente, es interesante reseñar que distintos productos BPM están centrados o tienen su origen en distintos aspectos de los procesos. Mientras algunos están especialmente centrados o provienen de la gestión del flujo de tareas que deben ser realizadas por usuarios humanos o del flujo de documentos o contenidos, otros se centran en la realización de procesos totalmente

automáticos (straight through processing, o STP por sus siglas en inglés). Así mismo, mientras algunos se especializan en la integración de sistemas dentro de la misma entidad, otros prestan especial atención a la colaboración con otras entidades y en la comunicación con sistemas externos a la entidad (usando estándares como RossetaNet). Sin embargo, la tendencia es a la convergencia de todos estos aspectos en un mismo producto, proporcionando una solución global a las necesidades de integración y gestión de procesos de las entidades.

### **SOA y ESBs: Service Oriented Architectures y Enterprise Service Buses**

Las arquitecturas orientadas a servicios (service oriented architectures – SOAs) son un paradigma de arquitectura de sistemas consistente en la identificación, racionalización y exposición de los servicios existentes en una unidad organizacional (entidad, departamento, etc.) para su posterior reutilización. Estos servicios pueden ser posteriormente orquestados, es decir, coordinados para proporcionar funcionalidades más complejas. Por servicios entendemos unidades funcionales significativas, es decir, que tienen un valor de negocio, proporcionadas por distintos sistemas.

Mientras que los productos BPM se centran en la definición y gestión de procesos siguiendo una estrategia de arriba a abajo, es decir, comenzando por la definición de procesos y abordando posteriormente la conexión con los sistemas que participan en el proceso, las arquitecturas orientadas a servicios proponen la identificación y racionalización de servicios para facilitar posteriormente su integración en procesos o funcionalidades complejas.

Las arquitecturas orientadas a servicios están basadas en una serie de principios básicos, entre los que cabe destacar:

- Los servicios deben estar disponibles a través de protocolos interoperables, de forma que puedan ser consumidos por cualquier sistema. Este principio se suele lograr mediante el uso de lenguajes y protocolos estándar que proporcionan independencia de plataforma.
- Los servicios deben estar accesibles y deben poder ser localizados para su

- consumo. Esto se suele resolver mediante el uso de repositorios de servicios que permitan tener una visión fiable de qué servicios hay disponibles y cómo pueden ser accedidos.
- Los servicios deben ser reutilizables y reutilizados, es decir, se debe buscar la reutilización de servicios ya disponibles. La disponibilidad de un registro y de mecanismos de búsqueda de servicios, así como el uso de estándares que faciliten el uso de servicios existentes, aumentan las posibilidades de una reutilización real de los activos tecnológicos.
  - Los servicios no exponen detalles de implementación, sino que deben proporcionar una interfaz estable y basada en estándares independientemente de su implementación, de forma que cambios en la implementación no afecten a los consumidores del servicio.
  - La funcionalidad expuesta por un servicio debe ser relevante, es decir, debe tener la granularidad adecuada.

Mientras que las arquitecturas orientadas a servicios son un paradigma de arquitectura de sistemas, para la adopción real de este tipo de arquitecturas es recomendable el uso de una plataforma tecnológica que proporcione los mecanismos adecuados para asegurar que los principios enumerados anteriormente tienen un reflejo en la infraestructura tecnológica de la entidad. En este contexto, se ha gestado y consolidado una nueva categoría de software conocida como Enterprise Service Buses (ESBs). Los ESBs son fundamentalmente un bus de comunicación o mensajería uniforme entre servicios con las siguientes características fundamentales:

- Dan soporte a la definición de servicios independientemente de su plataforma tecnológica real, facilitando la definición de una interfaz visible y comprensible por el resto de servicios y resolviendo la mediación entre esta interfaz y el sistema real que proporciona el servicio, e incorporan capacidades de registro de los servicios disponibles en el bus, lo que permite tener una visión unificada y consistente de qué servicios de la entidad están listos para ser utilizados.

- Son distribuidos, al contrario que los EAI brokers que, como podemos recordar, usan una arquitectura hub-and-spoke.
- Permiten la transformación distribuida de datos, incluyendo estos servicios de transformación como parte integral del bus. Estos servicios son adecuados para resolver heterogeneidades en los datos o mensajes manejados por los distintos servicios.
- Alta extensibilidad; cualquier servicio puede ser incorporado al bus, no importa cuál sea el tipo de sistema que efectivamente proporciona este servicio.
- Incorporan enrutamiento inteligente basado en el contenido de los mensajes, así como definición de procesos complejos que *orquestran* los servicios disponibles en el bus. Dada la naturaleza distribuida de un ESB, estos procesos pueden comunicarse con “porciones” del ESB distribuidas geográficamente e incluso situadas en otras entidades.
- Incluyen mecanismos para garantizar la disponibilidad de los servicios y mejorar la calidad de servicio ofrecida, como por ejemplo mecanismos de balanceo de carga entre sistemas que proporcionan un mismo servicio. Así mismo, incluyen características como la garantía de distribución de los mensajes, integridad transaccional cuando un proceso involucra el uso de varios servicios, o comunicación asíncrona.
- Proporcionan capacidades de auditoría a nivel tecnológico del estado del bus y de los servicios disponibles en el bus.

Como resumen de las características anteriores, podemos decir que un ESB proporciona la infraestructura necesaria para la definición de servicios que puedan ser consumidos de manera uniforme sin conocer los detalles de los sistemas que los proporcionan, para la comunicación con garantías de estos servicios a través de un sistema de mensajería común, para dar visibilidad a los servicios de una entidad de forma que puedan ser localizados y reutilizados, y para la definición de procesos complejos que involucran el uso de varios servicios disponibles en el bus.

El mayor valor de un ESB, que lo diferencia de otros productos de integración y gestión de procesos, reside en el soporte que ofrece para la tarea de racionalización de los activos

tecnológicos de la entidad, asistiendo en la creación de una base sólida sobre la que poder definir procesos que exploten estos activos. Los servicios son expuestos una vez, resolviendo los problemas de heterogeneidad de los sistemas subyacentes, y pueden ser reutilizados tantas veces como sea conveniente por los procesos de la entidad; las funcionalidades de registro ofrecidas por el ESB y la especial atención prestada a la interoperabilidad son factores facilitadores de una reutilización real.

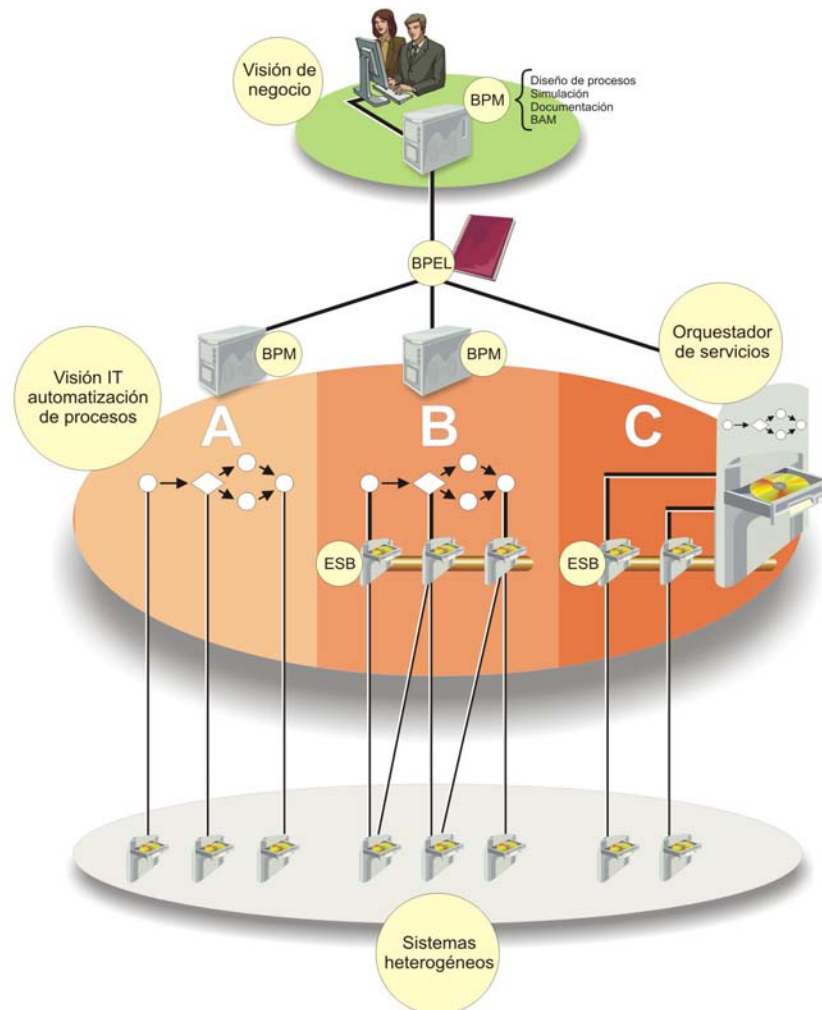
Además de las funcionalidades definitorias de un ESB, existen ciertas funcionalidades complementarias como, por ejemplo, la definición de procesos que involucren transacciones largas y/o la realización de tareas por parte de usuarios, o herramientas de diseño y monitorización de procesos desde una perspectiva de negocio. Algunas de estas funcionalidades están incluidas en el núcleo del ESB o en módulos proporcionados por los mismos proveedores de ESBs; otras vienen dadas por productos de terceros que complementan la oferta funcional del ESB.

### ***Relación entre las tecnologías y arquitecturas presentadas***

Como hemos visto, existe una gran relación entre los EAI brokers, los productos BPM, SOA y los ESBs, que pasamos a resumir en esta sección. Los productos BPM y sus conceptos asociados pueden proporcionar la tecnología necesaria para que los usuarios de negocio puedan definir, simular y monitorizar procesos, reduciendo así los problemas de comunicación entre las áreas de negocio y el área de tecnología, ya que estos procesos constituirán en si mismos una especificación suficiente de la funcionalidad de negocio que se quiere alcanzar; será el área de tecnología quien se encargará de conectar las actividades del proceso con sistemas

y roles concretos para su automatización. Es en esta conexión donde las arquitecturas orientadas a servicios y los ESBs pueden ser de gran ayuda, racionalizando los sistemas (y los servicios asociados) que tendrán que ser utilizados por los procesos, permitiendo la automatización ágil de los procesos definidos por las áreas de negocio. Es decir, la definición de servicios y su publicación en un ESB hacen más fácil la conexión de los procesos de negocio con la infraestructura tecnológica de la entidad, y proporciona servicios de valor añadido como garantías de disponibilidad, balanceo de carga, etc. Los brokers EAI tienen en este sentido un propósito similar al de los ESBs, puesto que se centran en posibilitar la comunicación con sistemas heterogéneos, aunque siguiendo una arquitectura centralizada, utilizando formatos propietarios, y con un coste mayor, por lo que los ESBs son un mejor candidato para cubrir esta necesidad de integración.

Creemos que el uso de herramientas BPM puede proporcionar las facilidades de diseño, simulación, documentación y monitorización de procesos desde una perspectiva de negocio. Para la automatización de procesos, identificamos tres opciones fundamentales: a) el uso de un producto BPM para automatizar el proceso definido a nivel de negocio, conectado directamente con los sistemas heterogéneos de la entidad, b) el uso de un producto BPM para automatizar el proceso, pero haciendo uso de servicios identificados, definidos y disponibles en un ESB, lo que evita la necesidad de tener que integrar cada vez que se define un proceso con sistemas heterogéneos, o c) el uso de un orquestador de servicios como parte del ESB (o como módulo del ESB) para la automatización de procesos, que a su vez estará disponible como un servicio en el bus. Estas opciones se ilustran en la siguiente figura:



En resumen, la adopción de una arquitectura orientada a servicios mediante la ayuda de un ESB puede ser la clave para lograr la racionalización de los sistemas de una entidad, de forma que las barreras tecnológicas no sean un obstáculo para proporcionar rápidamente nuevas funcionalidades de negocio. El uso de productos BPM para cubrir ciertas necesidades del usuario de negocio puede ser conveniente en muchos casos, abordando así el problema de la gestión de procesos y de la integración de sistemas desde sus dos extremos: definición y monitorización de procesos a nivel

de negocio con herramientas BPM, y racionalización e integración de los sistemas disponibles garantizando la disponibilidad de los mismos para su uso por los procesos, usando una arquitectura distribuida si es necesario. Las capacidades de automatización y ejecución de procesos de los productos BPM pueden ser en algunos casos suministradas por un ESB, ya que típicamente permite la definición de procesos que orquesten servicios, y algunos ESBs también permiten la gestión de tareas que deben ser realizadas por usuarios.

Rubén Lara (rlara@afi.es)