

Modelo para el desarrollo de aplicaciones compuestas basadas en SOA

Por Ing. Orestes Febles Díaz, Jefe de Departamento de Soluciones SOA, Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE); Dra. Vivian Estrada Sentí, Directora del Centro Internacional de Postgrado; Juan Pedro Febles Rodríguez, Asesor Centro Internacional de Postgrado; e Ing. Iskael Díaz Márquez, Especialista Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE), Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).
ofebles@uci.cu; vivian@uci.cu; febles@uci.cu; imarquez@uci.cu

Introducción

La ciencia y la tecnología son factores fundamentales en el desarrollo de las sociedades actuales. La aparición de Internet y las comunicaciones de alta velocidad son ejemplos palpables que han transformado de manera significativa la forma de manejar la información. Paralelo a su evolución han surgido nuevos negocios y con ellos organizaciones que buscan responder de una manera ágil a las crecientes necesidades del mercado. Estas se enfrentan al reto de aumentar su agilidad de innovación y respuesta a los constantes cambios en los negocios y a los ambientes tecnológicos heterogéneos con la misión de reducir los gastos en sus Tecnologías de la Información (TI).

Una de las dificultades que existen en el desarrollo de las aplicaciones informáticas es la falta de interoperabilidad entre sistemas ante las crecientes necesidades de integración. La alineación entre el negocio y las TI constituye uno de los beneficios más importantes que se le atribuyen a la Arquitectura Orientada a Servicios —*Service Oriented Architecture* (SOA)—, la cual ha revolucionado principalmente la manera de adoptar la tecnología, ha surgido como paradigma capaz de soportar la agilidad de los procesos de negocio, aumentando la eficacia y eficiencia de las operaciones de las empresas en el mundo de hoy [1]. Al adoptar SOA se agregan beneficios referentes a la creación de servicios y aplicaciones que coexisten independientemente de la variedad tecnológica brindando mayor reusabilidad al conjunto de funcionalidades existentes en la organización. El poder de combinación, composición y reutilización de los servicios estimula la construcción de aplicaciones compuestas que ofrecen constantemente soluciones flexibles.

Si bien la construcción de una aplicación compuesta integral es una necesidad para las organizaciones en la actualidad, su desarrollo, despliegue y mantenimiento son tareas mucho más complejas [2]. La variedad de plataformas, herramientas y modelos arquitectónicos imprescindibles para la construcción de aplicaciones introducen una complejidad técnica que puede convertirse en algo abrumador, pues se requiere tener amplios conocimientos y habilidades para enfrentar este reto.

De no tomarse las decisiones correctas pudiera conducir a problemas en el rendimiento, el funcionamiento, la calidad de los servicios y la elevación de los costos de desarrollo y mantenimiento. El objetivo del modelo que se presenta en este trabajo es facilitar el desarrollo de aplicaciones compuestas y lograr que estas sean más interoperables y totalmente basadas en estándares aceptados a nivel mundial. A partir del estudio realizado sobre las aplicaciones compuestas en iniciativas orientadas a servicios es posible destacar las siguientes dificultades y/o limitaciones:

- ♦ Las metodologías de desarrollo y los marcos de trabajo de las empresas líderes vienen atados a sus propias herramientas y tecnologías, las cuales son vendidas a elevados precios.
- ♦ En las fuentes consultadas generalmente se trata la implementación de SOA sobre la base de componer aplicaciones entre servicios y, por lo general, no se refiere a cómo brindar los beneficios de la composición a desarrolladores y al usuario final, ni cómo apoyar la toma de decisiones [3].
- ♦ La existencia de un número elevado de tecnologías y marcos de trabajo para el desarrollo de aplicaciones compuestas e interfaces enriquecidas dificulta la toma de decisiones en su proceso de selección.
- ♦ Existen repositorios para almacenar los recursos (servicios) que pueden ser reutilizados y que contienen información útil sobre los mismos, pero el proceso de selección muchas veces se hace complejo y ambiguo —la información no es clara y/o precisa—[4].
- ♦ Las organizaciones por lo general no registran las mejores experiencias en el desarrollo de aplicaciones, principalmente por la ausencia de herramientas que faciliten la gestión de conocimiento.

♦ Gran parte de estos problemas están asociados a la carencia de una infraestructura tecnológica adecuada para soportar la interoperabilidad entre aplicaciones y el intercambio de información de una manera estandarizada a través de servicios lo que dificulta el desarrollo de aplicaciones compuestas. Estas razones se han tomado en cuenta para la elaboración del modelo que se propone.

Modelo Integrado para el desarrollo de aplicaciones compuestas

A pesar de que los sistemas informáticos han logrado considerables mejoras en la productividad de las organizaciones, la arquitectura tradicional de las aplicaciones informáticas hace de los cambios y transformaciones procesos costosos en cuanto a tiempo y recursos. Esto impide la existencia de una correspondencia entre las funcionalidades que ofrecen estos sistemas y las necesidades reales del negocio.

Los sistemas de información tradicionales tienden a proliferar como sistemas redundantes e inaccesibles entre sí (silos) que generan gran cantidad de conexiones punto a punto (espaguetis) y provocan esquemas inconexos con marcadas ineficiencias en su funcionamiento [5].

El desarrollo de software se encuentra en una evolución constante que abarca lenguajes de programación, plataformas de desarrollo, tecnologías para el procesamiento de datos y transacciones, la Web, Internet, entre otros elementos. Es creciente la demanda de softwares que respondan a los rápidos cambios en los procesos de negocio y contribuyan a ofrecer mayor valor a la información que llega a los clientes.

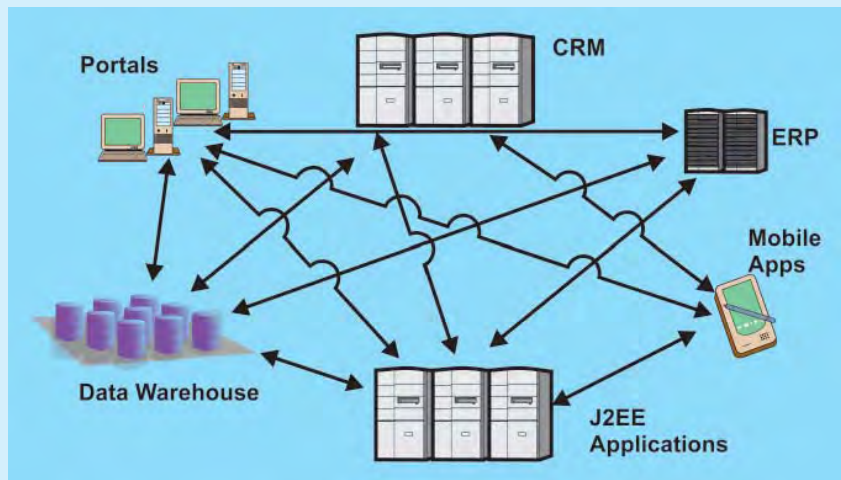


Figura 1 Ejemplo de conexiones punto a punto en los sistemas de información (Fuente: [5]).

La orientación a servicios representa un estado de evolución en la historia del desarrollo de las aplicaciones informáticas que combina acertadamente elementos de diseño de paradigmas anteriores con nuevos elementos, estimulando la innovación tecnológica. Asimismo, significa una manera de pensar basada en los servicios relacionados con el contexto de negocio y las TI que busca reducir los costos de desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones.

Como promedio, las organizaciones con gran capacidad tecnológica gastan alrededor del 85% de su presupuesto destinado a los objetivos TI en el mantenimiento de sus operaciones y sistemas existentes, mientras que dedican solo un 15% a las innovaciones y la creación de funcionalidades para el negocio, desperdiciando oportunidades que le permiten la implementación de nuevas tecnologías [6].

SOA estimula el bajo acoplamiento entre los servicios que conforman una aplicación, al contrario de las monolíticas tradicionales que se caracterizan por una fuerte interdependencia de sus elementos. Una de las piedras angulares de esta arquitectura es su capacidad para componer servicios: al convertirse la composición en un proceso cada vez más común, el concepto tradicional de “aplicación”, sistema o solución comienza a disiparse.

En este caso, las aplicaciones no consisten en componentes auto controlados de código que son responsables de automatizar un grupo específico de tareas, sino que equivalen a una composición de servicios. Estos participan indistintamente en otras composiciones que responden a las necesidades de otras aplicaciones bajo configuraciones diferentes. Las aplicaciones en este tipo de ambiente pierden su individualidad, una gran parte de su lógica no les pertenece exclusivamente y son más conocidas como aplicaciones compuestas [7].

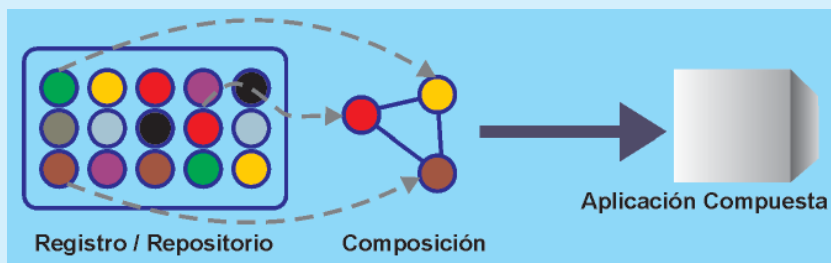


Figura 2 Aplicaciones compuestas por servicios (Fuente: [7]).

Las estructuras de las aplicaciones compuestas tienen la capacidad de cambiar la forma en la que los usuarios finales construyen, entregan y experimentan las mismas. Los escenarios más comunes de integración de sistemas a través de aplicaciones compuestas son:

- ♦ Extensión de funcionalidades de aplicaciones empaquetadas.
- ♦ Enlace de nuevas soluciones de negocio a los módulos existentes.
- ♦ Incorporación de nuevos módulos operacionales a las aplicaciones existentes.

Con el establecimiento de un repositorio de servicios con un alto porcentaje de recursos reusables, se acentúa la centralización de la lógica de las soluciones que existían anteriormente en los silos de aplicaciones. Como resultado, se satisfacen más necesidades de negocio, no con el desarrollo de nuevas funcionalidades sino con la composición de servicios existentes en nuevas aplicaciones. Para que la composición de aplicaciones resulte eficaz es necesario proveer un ambiente adecuado donde se creen servicios reutilizables e interoperables que pueden ser combinados rápidamente. Para una correcta composición es conveniente disponer de una asesoría respecto a la tecnología a utilizar —herramientas, lenguajes, marcos de trabajo, especificaciones, estándares, buenas prácticas—, así como las funcionalidades que deben ser cubiertas y las habilidades que deben tener los desarrolladores.

Al igual que con el cambio hacia la orientación al servicio, el desarrollo de aplicaciones compuestas requiere no solo reestructurar el código existente, sino también reconsiderar un nuevo código junto a la definición de una infraestructura tecnológica que permita gestionar los servicios a componer [8].

Durante la elaboración de nuestra propuesta se analizaron modelos actuales para la composición de aplicaciones y se realizó un diagnóstico en instituciones productoras de softwares con el objetivo de conocer el estado del desarrollo de aplicaciones en entornos orientados a servicios. Entre los principales resultados de

este diagnóstico se encuentran el poco conocimiento de la tecnología para desarrollar aplicaciones compuestas y el incumplimiento de los estándares y principios de la orientación a servicios. Estos aspectos prácticamente invalidan un proceso exitoso de desarrollo de aplicaciones compuestas en las entidades cubanas.

Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico de la presente investigación se realizaron entrevistas y se aplicaron encuestas a varios especialistas con experiencia en el desarrollo de proyectos SOA como arquitectos, desarrolladores de software, ejecutivos, profesionales y técnicos relacionados con la actividad del objeto de estudio, dentro y fuera de Cuba. El objetivo principal del diagnóstico fue evaluar el estado en que se encuentra la utilización y el conocimiento de la tecnología con respecto al desarrollo de aplicaciones compuestas y el uso de las herramientas que conforman la infraestructura básica en entornos orientados a servicios. También se examinó la capacidad para componer los recursos existentes como activos de software en las instituciones y la interoperabilidad que existe entre estos recursos y los medios que los consumen, así como las causas que provocan los pocos avances obtenidos en la composición de aplicaciones a pesar del reconocimiento que tiene esta disciplina.

Los principales aspectos analizados para el diagnóstico fueron:

- ♦ Estado de utilización del Registro/Repositorio de servicios.
- ♦ Importancia de la utilización de Registro/Repositorio de servicios para estimular la reusabilidad en el proceso de desarrollo de aplicaciones informáticas.
- ♦ El cumplimiento con los estándares, principios de diseño de SOA y buenas prácticas en los servicios publicados.
- ♦ Grado de conocimiento de las herramientas y tecnologías utilizadas para componer aplicaciones en entornos orientados a servicios.

- ♦ Interés de las organizaciones en adoptar SOA y desarrollar aplicaciones compuestas.

El análisis de estos aspectos se realizó a partir de las problemáticas detectadas al aplicar los métodos y técnicas de investigación planteadas anteriormente.

MIDAC

El Modelo Integrado para el Desarrollo de Aplicaciones Compuestas (MIDAC) es la representación conceptual que integra herramientas, buenas prácticas, marcos de trabajo y una base de conocimiento de apoyo a la toma de decisiones para facilitar el desarrollo de aplicaciones compuestas. Estas decisiones están enfocadas, fundamentalmente, a la selección tecnológica y de recursos a orquestar en el proceso de composición. Para construir el modelo fue aplicado un procedimiento que utiliza las tendencias teóricas actuales sobre la composición de aplicaciones en entornos orientados a servicios y tiene en cuenta el diagnóstico realizado para introducirlos. La construcción conceptual del modelo exigió un diseño metodológico que abarca toda la estructura del presente trabajo y constituye una combinación de teoría y práctica. La vida del modelo; sin embargo, lo constituye la dinámica de su funcionamiento y su aplicabilidad.

Los principios que sustentan el modelo propuesto para la composición de aplicaciones son:

- ♦ la estandarización para hacer más eficiente el proceso de composición y reutilización de servicios;
- ♦ la interoperabilidad para lo cual es indispensable un diseño adecuado de los recursos, que permita que las aplicaciones sean compatibles y usables por cualquiera sin importar las plataformas tecnológicas donde se ejecuten proveedor y consumidor;
- ♦ la flexibilidad por estar basados en componentes con funcionalidades genéricas y adaptarse a las particularidades de las aplicaciones existentes para el proceso de composición;

- ♦ la pertinencia como garantía de la adecuación del modelo en el contexto de la orientación a servicios;
- ♦ la independencia funcional de los servicios lo que contribuye a su bajo acoplamiento y a su reutilización y
- ♦ la actualización permanente mediante la retroalimentación de la información que nutre al modelo.

Entre sus principales cualidades se destacan:

- ♦ la amplitud que brinda la capacidad de analizar y de emplearse en aplicaciones informáticas de múltiples dominios;
- ♦ el enfoque sistémico que se expresa en el modelo propuesto a través de los componentes que interactúan con vistas a perfeccionar el proceso de composición de aplicaciones;
- ♦ la integralidad dada por los componentes del modelo que cubren de manera integrada y coherente la mayoría de los elementos necesarios para la composición satisfactoria de aplicaciones y
- ♦ la mejora continua, que se evidencia con los resultados que se van obteniendo, en particular el enriquecimiento de la base de conocimiento incorporada en el componente de selección inteligente de la información.

Por su parte, las premisas con vistas a la aplicación del modelo propuesto incluyen:

- ♦ la calificación de los desarrolladores, condición necesaria para el uso eficiente de las herramientas propuestas para la composición de aplicaciones;
- ♦ la voluntad institucional que apoye la aplicación del modelo;
- ♦ la visibilidad de los recursos necesarios para la composición de aplicaciones y la existencia de un repositorio de servicios debidamente catalogados.

El núcleo del modelo funcional está formado por componentes relacionados entre sí como se muestra en la figura 3. En el componente de Gestión Tecnológica se definen las características que deben presentar las herramientas a utilizar en el proceso de desarrollo de aplicaciones compuestas.



Figura 3 Representación gráfica de MIDAC (Fuente:elaboración propia).

Este componente contiene un grupo de criterios para el desarrollo de los servicios de presentación. Específicamente apoya la selección de un marco de trabajo adecuado para la construcción de una interfaz enriquecida según las necesidades del usuario, tomando información de una base de casos estructurada y con información clasificada de los marcos de trabajo RIA —*Rich Internet Application*—. El componente Gestión de Recursos examina si los recursos cumplen los requisitos de diseño. Garantiza que el almacén de servicios contenga las funcionalidades necesarias para la catalogación, el descubrimiento y la búsqueda de servicios a través de la meta información. La Gestión de Conocimiento es un proceso fundamental en el modelo. Se gestiona tanto conocimiento tácito como explícito necesario para

la creación de la base de conocimientos, la selección tecnológica y de recursos. La selección inteligente de información se fundamenta en una base de conocimiento expresada en casos y la herramienta SI-Holmes para la creación de la base de casos y la realización de diagnósticos como apoyo a la toma de decisiones. SI-Holmes es una aplicación desarrollada en el lenguaje Java y posee una interfaz amigable y configurable.

Para la infraestructura que soporte tecnológicamente a MIDAC, se seleccionaron herramientas de la suite WSO2 —*Web Services Oxygen*— la cual es de código abierto y basada en estándares abiertos. Entre las herramientas más significativas que componen la suite y que el autor de esta investigación propone para la validación práctica del modelo se encuentran: WSAS (servidor que permite almanenar aplicaciones y servicios desarrollados usando varios frameworks), ESB —*Enterprise Service Bus*— que permite desarrollar la transparencia de ubicaciones, la transformación y el ruteo de mensajes y GREG que actúa como Registro/Repositorio.

A partir del análisis de los modelos de implementación propuestos en la literatura y de la experiencia en el desarrollo de soluciones informáticas en la UCI, se plantean las indicaciones metodológicas para la implementación del modelo compuesto por 5 etapas o fases como se refleja en la figura 2.

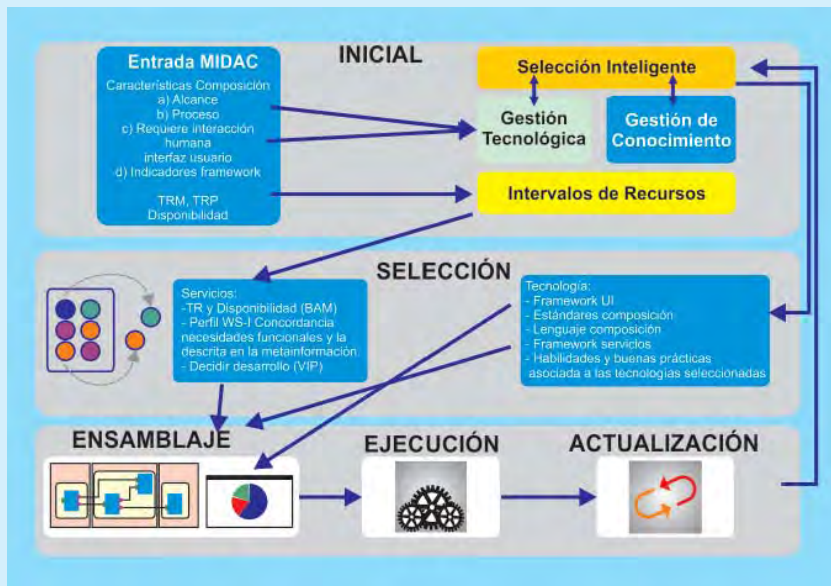


Figura 4 Funcionamiento de MIDAC (Fuente: elaboración propia).

En la etapa Inicial se identifican las necesidades de la composición, su alcance, los requerimientos funcionales y no funcionales y las particularidades de la aplicación que se necesita construir. En la Selección se sugieren, empleando el componente de selección inteligente de la información, las herramientas tecnológicas adecuadas de acuerdo al tipo de aplicación que se necesita construir. La toma de decisiones se apoya en una base de conocimientos que constantemente se retroalimenta de los componentes del modelo. Se diseñan las interfaces de usuario y la lógica interna de los componentes. También se seleccionan los recursos disponibles en el repositorio de acuerdo a la funcionalidad y a los requisitos no funcionales.

En el Ensamblaje se realizan las interacciones entre los servicios proveedores dentro de las funcionalidades de la aplicación compuesta. Posteriormente, se despliega la solución de manera que el usuario pueda acceder a los resultados de la composición y se realizan pruebas sobre ella. Como último paso, mediante la Actualización, se retroalimenta la base de conocimiento con los casos exitosos.

Infraestructura tecnológica para la aplicación MIDAC

La infraestructura tecnológica está constituida por una serie de componentes y herramientas que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización o desarrollo de una actividad [9]. Existen un conjunto de tecnologías que forman parte de la infraestructura para iniciativas orientadas a servicios que pueden ser utilizadas para el desarrollo de aplicaciones compuestas y que trabajan de forma independiente o integrada. En el mercado mundial, muchas empresas privadas ofrecen herramientas para sustentar un escenario tecnológico que permita obtener los beneficios de la orientación a servicios y de la composición de aplicaciones, pero el precio de las mismas es muy elevado, lo cual representa un inconveniente para Cuba porque, además, afecta el objetivo de lograr una soberanía tecnológica. Se hace necesario establecer un compromiso entre las características de las herramientas a utilizar y las posibilidades reales de su aplicación en el entorno real cubano.

Actualmente, los proveedores de plataformas SOA se dirigen principalmente a las grandes corporaciones, por lo que el mercado está dominado por un escaso volumen de ventas y un costo asociado muy elevado.

Con el objetivo de proponer una infraestructura para MIDAC fueron analizadas las suites SOA que se sitúan como líderes en el mercado internacional. Entre ellas las suites de Oracle [10], IBM, Software AG y Microsoft. A pesar de que su costo y licenciamiento no son acordes con el entorno cubano. La calidad, distribución y características de sus componentes se tomaron en cuenta para la infraestructura de MIDAC, la cual está integrada por los siguientes componentes:

- ♦Servidor de aplicaciones: Permite desplegar y gestionar aplicaciones Web, servicios, procesos de negocio y *mashups* desarrollados usando varios marcos de trabajo de desarrollo. Tiene soporte total para

estándares basados en XML como SOAP y WSDL.

- ♦ Bus de mensajería: Es la columna vertebral de la infraestructura. Posibilita la creación de servicios proxy para desarrollar la transparencia de ubicaciones, la transformación, enriquecimiento y ruteo de mensajes, el monitoreo de las comunicaciones, el manejo de eventos y diferentes mecanismos de seguridad.

- ♦ Registro/Repositorio:

Indispensable como estructura de almacenamiento y control de las acciones referentes a los elementos fundamentales, o sea, los servicios. Almacena los metadatos de los servicios como pueden ser su WSDL, XSD, políticas, y especificaciones técnicas. Permite gestionar el ciclo de vida de los servicios así como su descubrimiento.

- ♦ Servicios de presentación: Existen para enriquecer la interacción entre el usuario y el resultado de la composición. Están compuestos por aplicaciones RIA y portlets que puedan ser visualizadas tanto en navegadores convencionales como en dispositivos móviles.

Desde el punto de vista económico, con la aplicación del modelo propuesto, se logra un impacto importante en cuanto a la productividad del proceso de desarrollo y mantenimiento de aplicaciones compuestas lo que se traduce en ahorro de recursos y reducción de los tiempos de implementación. Además, se pueden tomar decisiones más efectivas en cuanto a la selección de las herramientas y los marcos de trabajo que deben aplicarse en un proyecto de adopción de SOA en cualquier organización.

Por su orientación al reúso de funcionalidades, los proyectos de aplicaciones compuestas basadas en SOA son entre un 13% y un 35% menos costosos que los proyectos tradicionales y aquellos concebidos en plataformas de integración de aplicaciones (EAI) [1].

La infraestructura seleccionada para soportar tecnológicamente el modelo MIDAC está basada en herramientas de la suite WSO2 que opera bajo licencia Apache v2.0 lo que significa la posibilidad de su uso y modificación sin coste alguno. Los marcos de trabajo para el desarrollo de servicios y la construcción de interfaces enriquecidas que forman parte de la base de conocimiento también son de código abierto.

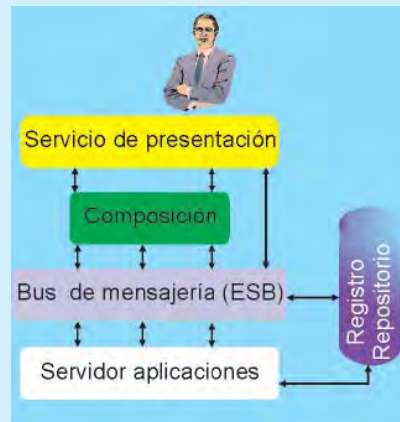


Figura 5 Infraestructura tecnológica propuesta para MIDAC (Fuente: elaboración propia).


Los resultados de esta investigación han sido puestos en práctica en la primera fase de un proyecto conjunto entre el CDAE y el Centro de Inmunología Molecular (CIM) que tienen como objetivo informatizar de una manera homogénea el área de producción y manufactura y donde las aplicaciones compuestas jugarán un papel fundamental.

Conclusiones

La adopción del paradigma de composición de aplicaciones en entornos orientados a servicios constituye un elemento de soporte a favor de los importantes esfuerzos de tipo normativo, organizacional y tecnológico del estado cubano con vistas al mejoramiento de la calidad de los servicios entre los que se incluyen los servicios informáticos y la actualización de la industria cubana de software.

La elaboración de MIDAC exigió un profundo diagnóstico que reflejó las principales deficiencias e insuficiencias en el desarrollo y la composición

de aplicaciones dentro de los centros de desarrollo de software a nivel nacional. MIDAC contiene los componentes y relaciones entre los diferentes elementos que conforman el proceso de composición de aplicaciones y establece un conjunto de recomendaciones e indicaciones metodológicas para su implementación como una vía de solución a las principales dificultades detectadas en el diagnóstico. Asimismo, promueve la integración de los elementos tecnológicos y cognoscitivos, contribuyendo a la adopción de las aplicaciones compuestas en el desarrollo de software.

La integración al modelo propuesto de un sistema inteligente de selección de información favorece el carácter dinámico del proceso al propiciar elementos de retroalimentación para su perfeccionamiento mediante constantes cambios en los componentes del modelo. En la infraestructura propuesta se incluyen herramientas que fueron seleccionadas para soportar tecnológicamente y garantizar el funcionamiento correcto del modelo. Los elementos pertenecientes a esta infraestructura han sido probados en entornos nacionales e internacionales. 

Referencias bibliográficas

[1]Matsumara M, Brauel B, Shah J: " SOA Adoption For Dummies". Wiley Publishing, 2009. ISBN 978-0-470-48334-3.

[2]Duggan D.: "Enterprise Software Architecture and Design. Entities, Services, and Resources". John Wiley & Sons, Inc., 2012. ISBN 978-0-470-56545-2

[3]Juric MB, Krizevnik M.: "WS-BPEL 2.0 for SOA Composite Applications with Oracle SOA Suite 11g". Packt Publishing, 2010. ISBN 978-1-847197-94-8

[4]Mohebi A.:An Efficient Qos-Based Ranking Model for Web Service Selection with Consideration of User's Requirement. In Applied Mathematics. Toronto, Canada: Ryerson University, 2012, vol. Master of Science in the program of Computer Science.

[5] Davis J: "Open Source SOA". Greenwick: Manning Publications, 2009. ISBN 978-1-933988-54-2.

[6] Davis J: "Open Source SOA". Greenwick: Manning Publications, 2009. ISBN 978-1-933988-54-2.

[7] Keyser C: "Composite Applications .The new paradigm. The Architecture Journal 2007, vol.10.

[8]Krafzig D, Banke K, Slama: "Service Oriented Architecture Best Practices". 2005. ISBN 0-13-146575-9.

[9] Panda D, Maheshwari A: "Middleware Management with Oracle Enterprise Manager Grid Control 10g R5". Packt Publishing, 2009. ISBN 978-1-847198-34-1.

[10]Greenbaum J: "Return on Investment for Composite Applications and Service Oriented Architectures: A Model for Financial Success and Enterprise Efficiency: Enterprise Applications Consulting, 2006.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al programa PEFICI creado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) por el apoyo desde el punto de vista científico. También a los directivos, especialistas y desarrolladores del Centro de Consultoría y Desarrollo de Aplicaciones Empresariales (CDAE) de la Facultad 5 de la UCI, por sus conocimientos en el desarrollo de proyectos basados en iniciativas orientados a servicios.