

# Análisis y Diseño de Servicios en la Adopción de una Arquitectura Orientada a Servicios

Marbys Marante Valdivia<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, km 2 ½,  
Boyeros, La Habana, Cuba

\*Autor para la correspondencia: [mmarante@uci.cu](mailto:mmarante@uci.cu)

## RESUMEN

En el diseño de las arquitecturas orientadas a servicios existen patrones y técnicas aplicables a los insumos provenientes del área de negocios; lo que hace que la tarea se convierta en un paradigma orientado a servicio. Mucho de los procedimientos, técnicas y metodologías a utilizar en estos casos son propios de empresas privadas que solo publican el enfoque comercial del tema. El objetivo de este trabajo es mostrar una técnica clara para la identificación y análisis de servicios, proponiendo un conjunto de pasos lógicos que tienen como fin identificar los servicios significativos y de mayor importancia en un dominio de negocio determinado. Se comienza por el uso de modelos conceptuales, luego se refleja su transformación; arrojando como resultado un modelo de servicios que adopta las dependencias y operaciones. Para retroalimentar la propuesta fue aplicado: una variante del método Delphi y las experiencias obtenidas por especialistas del Centro del Consultoría de la Universidad de las Ciencias Informáticas en un caso práctico experimental; con el propósito de tomar resultados de una investigación que tributará a la creación de una posterior técnica de alcance total.

Palabras claves: SOA, Sistemas de Información, Modelo, Técnica, Tecnologías de integración.

## ABSTRACT

There are patterns and techniques applied for the input coming from the business area on the architectures designs oriented to services. Most of the procedures, techniques and methodologies to be used in these cases belong to private enterprise they just want to publish the commercial approach of the theme. The objective of this paper is to show a clear technique for the identification and analysis the services; it is proposed a group of logical steps with the aim of identifying meaningful services and in the high importance on the architecture. It starts by using the conceptual models and then, it reflects the transformation, giving as a result a model of services that manages with the dependencies, operations and devices of description. For feed-backing this proposal, it was applied the following: an example of Delphi model and the experiences obtained by specialists from the Consultancy Center of the University (UCI) in an experimental case; with the purpose of taking these partial results on the investigation that will render to the creation of a next technique of total reach.

Key words: SOA, Information Systems, Model, Technique, Integration Technologies.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las arquitecturas orientadas a servicios (SOA, del inglés Services Oriented Architecture) no se derivan a diferencia de otras metodologías y estilos arquitectónicos, de una propuesta académica, es algo surgido en el campo de los negocios, hasta hoy no existen reportes técnicos del surgimiento de SOA en el reconocido Instituto de Ingeniería de software (SEI, del inglés Software Engineering Institute) administrado por la Universidad Carnegie Mellon, que es donde se ha plasmado desde el año 1992 todo lo que concierne a arquitecturas de software en el sentido académico de la palabra. Arquitectura orientada a servicios como expresión idiomática fue descrita por primera vez por Gartner en 1996.

Debido a esto existen muy pocos modelos de desarrollos estandarizados y la fuente principal de desarrollo de los mismos es el entorno empresarial y productivo, lo que trae como situación que el diseño orientado a servicios sea algo casi intuitivo para equipos de desarrollos que comienzan en el tema, teniendo como segunda variante andar todo el camino de los ya experimentados. El desarrollo de modelos tienen como base los patrones SOA los cuales plantean los principios a tener en cuenta a la hora del diseño (Erl, T., 2007), y otro de los elementos a tener en cuenta son las capas de la arquitectura, según Thomas Erl, las capas pueden ser desde dos hasta cuatro (Erl, T., 2005) o según Everware-CBD Inc. estas podrían extenderse hasta diez, en dependencia de las políticas definidas en los proyectos y soluciones; básicamente este trabajo propone solo cinco capas básicas, las cuales se representan en la figura 1.

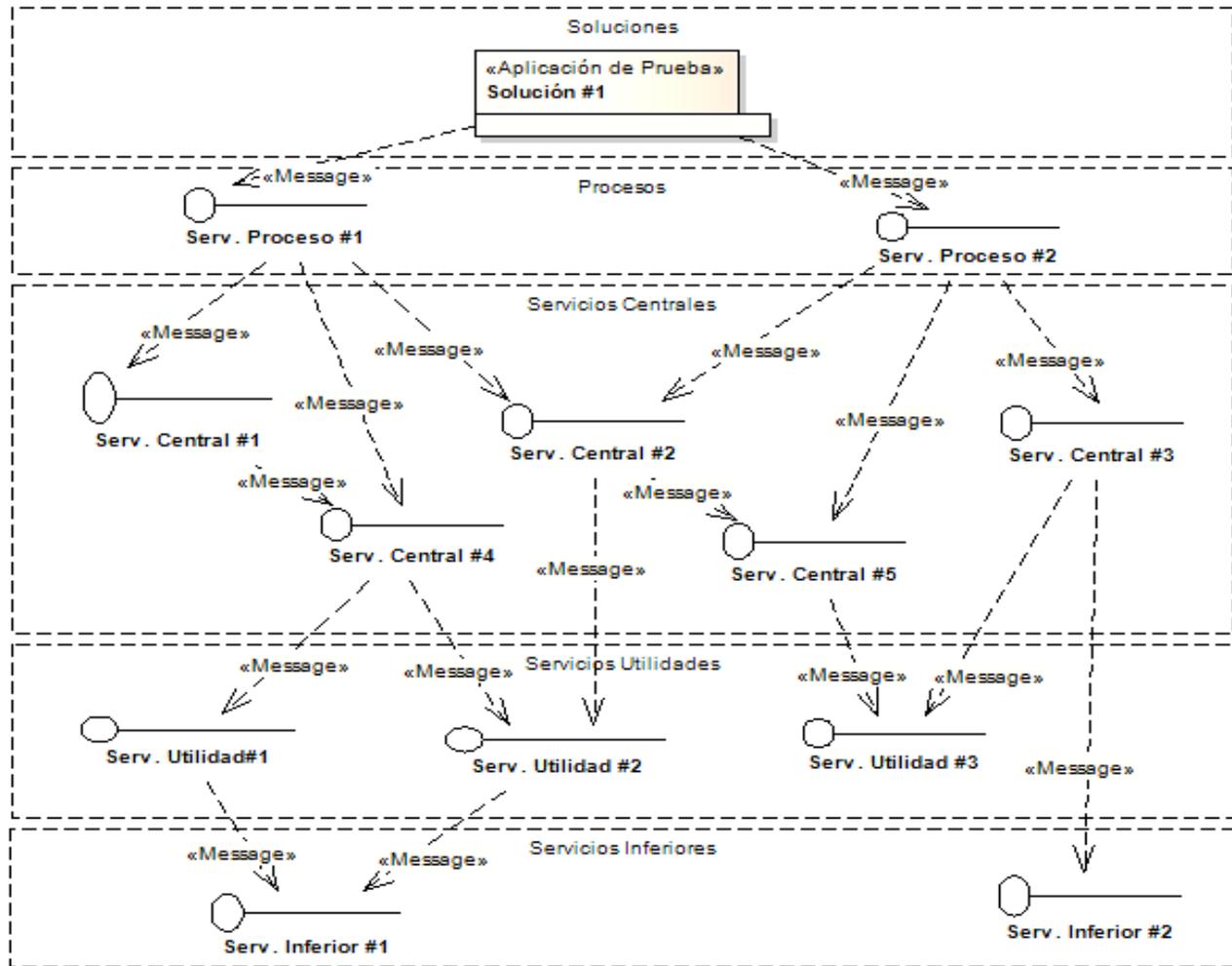


Figura 1: Representación en vista de especificación de las cinco capas básicas.

De las capas mostradas anteriormente, la capa de Servicios Centrales es la de mayor atención por parte de los arquitectos SOA, porque es donde se ubican y relacionan los servicios identificativos, reutilizables y de soporte para el negocio, además representa el núcleo del resto de las capas, por tanto es la de mayor importancia para su análisis y descubrimiento, por tal razón el desarrollo de este trabajo va destinado a ello.

#### Estado actual de la identificación de servicios para SOA en Cuba.

En el ambiente académico y productivo cubano se han comenzado a dar los primeros pasos en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la cual desde su primer Taller de Arquitectura de Software planteó como una intensión de la Universidad, investigar el uso de tecnologías BPM/SOA basadas en software libre (UCI, 2007), haciendo esto realidad con la proyección del Centro de Consultoría Tecnológica e Integración de Sistemas

(CECTIS), donde BPM/SOA es una de las líneas a desarrollar. Existen algunos estudios que han incursionando alternativas tecnológicas y metodológicas que han justificado la inmadurez del conocimiento BPM/SOA en el contexto nacional (Sánchez L., A. y Lamoth, K.E., 2008), (Chaviano G., E y Carrascoso P., Y, 2008), (Rigñack Q., A, 2008). En el caso de las instituciones de la Administración Central del Estado, el Ministerio del Turismo (MINTUR), ha adoptado la Gestión por Procesos como disciplina empresarial en algunas de sus entidades y ha comenzado a utilizar tecnologías como Microsoft SharePoint Server 2007, producto considerado parte de la estrategia de Microsoft en el sector (Chappell, D, 2008). Desde el punto de vista del desarrollo de tecnologías propias, se cuenta con un proyecto cubano, Arcoflow, desarrollado por la empresa Tecnomática perteneciente al Ministerio de la Industria Básica (MINBAS). Todo esto está alejado de investigaciones que describan técnicas que expresen cómo realizar una tarea o proceso, pues existen pocos entornos productivos que se dediquen a la estandarización de este tipo de trabajos y el conocimiento de los especialistas es hasta el momento disperso y descentralizado.

Por ello se estudiaron los enfoques de identificación de Thomas Erl los cuales están basado en procesos y entidades del negocio (Erl, T.;2005), el de Steve Jone que está basado en capacidades del negocio; y muestra un plan de cuatro pasos (*What-Who-Why-How*), donde los tres primeros reflejan estados del proceso y el cuarto la dirección (Jones, S; 2006), se han seguido de cerca los reportes del portal CBDI FORUM (Everware-CBDI ; 1999), y se aplicó un método de experto, con el objetivo de llegar a la definición de una técnica clara y válida para descubrir los servicios centrales basado en el modelo de datos proveniente del dominio de negocio en cuestión. Esta es de gran importancia a los arquitectos SOA pues les dará una guía paso a paso sobre cómo transformar los datos que se manejan en el negocio, en un modelo de servicios.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

Para el desarrollo de este trabajo fueron utilizados varios métodos de investigación tales como, el histórico – lógico, análisis, síntesis, inducción, deducción y experimento. Se utilizaron los métodos empíricos de observación, entrevistas y cuestionarios, además el método Delphi para validar y retroalimentar la propuesta. Específicamente se utilizó la variante propuesta por Silvia Colunga y Georgina Amayuela (Silvia C. y G.A., 2003) a su vez empleada por el Lic. Carlos Álvarez Martínez de Santelices en su tesis de maestría: “Experimentos virtuales para la enseñanza del Electromagnetismo” (Santelices L.C.A.M.D., 2004), donde aparecen las conclusiones del estudio de numerosas tesis de maestría y doctorado para ese tipo de investigación. Dichos investigadores no utilizan el método clásico Delphi para la valoración de expertos, sino algunas características para propiciar mayor objetividad a los criterios de los especialistas a partir de la introducción de escalas valorativas, donde para aplicar el método se siguieron tres etapas fundamentales: elección de expertos; elaboración del cuestionario, validación de la propuesta y finalmente desarrollo práctico y explotación de resultados.

## **3. ALCANCE Y DESARROLLO DE LA TÉCNICA**

El propósito de la técnica no es cubrir el ciclo de identificación de servicios completo, solo se limita al descubrimiento de los servicios centrales partiendo del modelo de datos del negocio, hasta llegar a establecer en una arquitectura, sus relaciones y descripciones básicas. Estos serían usados por los arquitectos empresariales para completar los modelos a nivel global. La técnica debe ser aplicada por un equipo de arquitectos SOA que tengan conocimiento de los insumos provenientes del modelo de negocio y una visión general de la arquitectura empresarial a la que tributarían los servicios identificados, donde las actividades a seguir serían las siguientes:

- 1 – Obtener prerrequisitos para la aplicación de la técnica.
- 2 – Refinar el modelo de conceptos de negocio y obtener modelo de dominios.

- 3 – Clasificar las entidades en tres tipos: entidades centrales, entidades de detalle, y entidades de clasificación.
- 4 – Revisar entidades centrales e identificar servicios centrales candidatos.
- 5 – Nombrar y formalizar los servicios centrales identificados para formalizar la propuesta final.
- 6 – Identificar dependencias entre servicios centrales.
- 7 - Preparar diagrama de dependencia de servicios.
- 8 – Preparar descripción inicial de servicios (técnica y funcional).

Cada una de ellos genera artefactos de utilidad en la actividad siguiente que a continuación se describen:

### 3.1 Obtener prerrequisitos para la aplicación de la técnica.

Esta tarea consiste en obtener y asimilar un conjunto de artefactos generados por otros equipos de un proyecto, como son: la descripción de los procesos de negocio; modelado de procesos en el estándar definido; modelos de datos representados en entidades o conceptos de negocio; matrices que relacionan procesos del negocio con entidades o sistemas; así como las políticas de diseño y especificación definidas.

### 3.2 Refinar el modelo de entidades de negocio y obtener el modelo de dominios.

Para desarrollar esta tarea es necesario: (1) Refinar el diagrama de entidades de negocio, (2) Segmentarlo en Dominios, y (3) Crear el modelo detallado de los dominios seleccionados.

Primeramente es necesario comentar que las entidades representativas del negocio, y que reflejan un concepto único e identificativo, se deben etiquetar con el atributo: “id\_un”; y cuando una entidad tiene un identificador que implica una asociación o dependencia a otra entidad, se debe macar la relación con el atributo: “id\_rel”; lo que implica que en esa entidad su identificador se conforme a partir de la combinación de su concepto y el de la otra entidad, tal como se representa en la figura2.

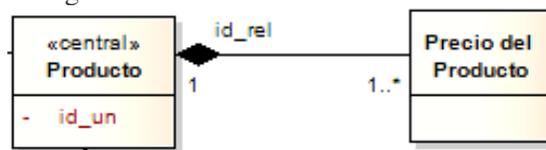


Figura 2: Representación de los identificadores de conceptos así como el identificador de la relación

- El primer paso de esta tarea consiste en refinar el modelo de conceptos, para esto un responsable de arquitectura debe realizar una verificación técnica y funcional.

*Verificación Técnica:* consiste en revisar que los modelos de datos suministrados deben describir claramente los identificadores de las entidades así como los identificadores de las relaciones.

*Verificación Funcional:* consiste en revisar que los modelos de entidades suministrados, deben estar en correspondencia con el Modelo del Negocio, así como la cardinalidad entre los conceptos, esté en correspondencia con la descripción de los procesos de negocios.

- Seguidamente se delimitan los dominios de negocio, los cuales no son más que las áreas organizacionales, se verifica que estén correctamente documentados y seleccionados en función de sus elementos de importancia, y aunque la identificación de servicios no se haya hecho, es importante prever que el plan de servicios se convierta en una tarea más sencilla a raíz de la subdivisión en dominios, pues permite una planificación segmentada por dichos dominios.

- Como paso final de la actividad se debe concluir con el modelo de entidades de negocio refinado hasta el más bajo nivel, delimitado por los dominios correspondientes para la identificación de servicios centrales y obteniendo una matriz entre dominios y entidades.

### **3.3 Clasificar las entidades en tres tipos: entidades centrales, entidades de detalle, y entidades de clasificación.**

Para desarrollar esta actividad es necesario: (1) Determinar los identificadores en el diagrama de entidades del negocio, (2) identificar entidades centrales, e (3) identificar y asignar dependencias con entidades de detalle y con entidades de clasificación. La clasificación de las entidades está referida a entidades centrales, entidades de clasificación y entidades de detalle:

- Las entidades centrales deben existir independientes a cualquier otro concepto de negocio y tener identificador único (id-un) en el modelo.
- Las entidades de detalle deben ser dependientes de una entidad central y su propósito es detallar la entidad.
- Las entidades de clasificación categorizan o agrupan las entidades centrales y el propósito es la diferenciación. Las entidades de clasificación simplemente definen grupos y categorías para la diferenciación entre varias instancias de entidades centrales de negocio.

Entonces un servicio estaría conformado por una entidad central y todas las de detalles y clasificación asociadas a él (u otras centrales que se comporten como clasificación o no sean independientes del todo). Al final de esta tarea se debe tener bien descrito en el modelo todos los identificadores de las entidades, así como los de las relaciones correspondientes.

### **3.4 Revisar entidades centrales e identificar servicios centrales candidatos.**

Para desarrollar esta actividad los pasos a seguir son los siguientes: (1) Eliminar la normalización del modelo, e (2) identificar los servicios centrales candidatos.

- Primeramente se debe tratar de desacoplar lo mayor posible las entidades centrales así como eliminar la normalización del modelo todo lo necesario para buscar flexibilidad en los servicios que se identifiquen.
- Para la identificación de servicios, se agrupan las entidades de detalle y clasificación con las entidades centrales dependientes respectivamente, y así identificar un servicio central candidato a partir de una entidad central, tal y como se muestra en la figura 3:

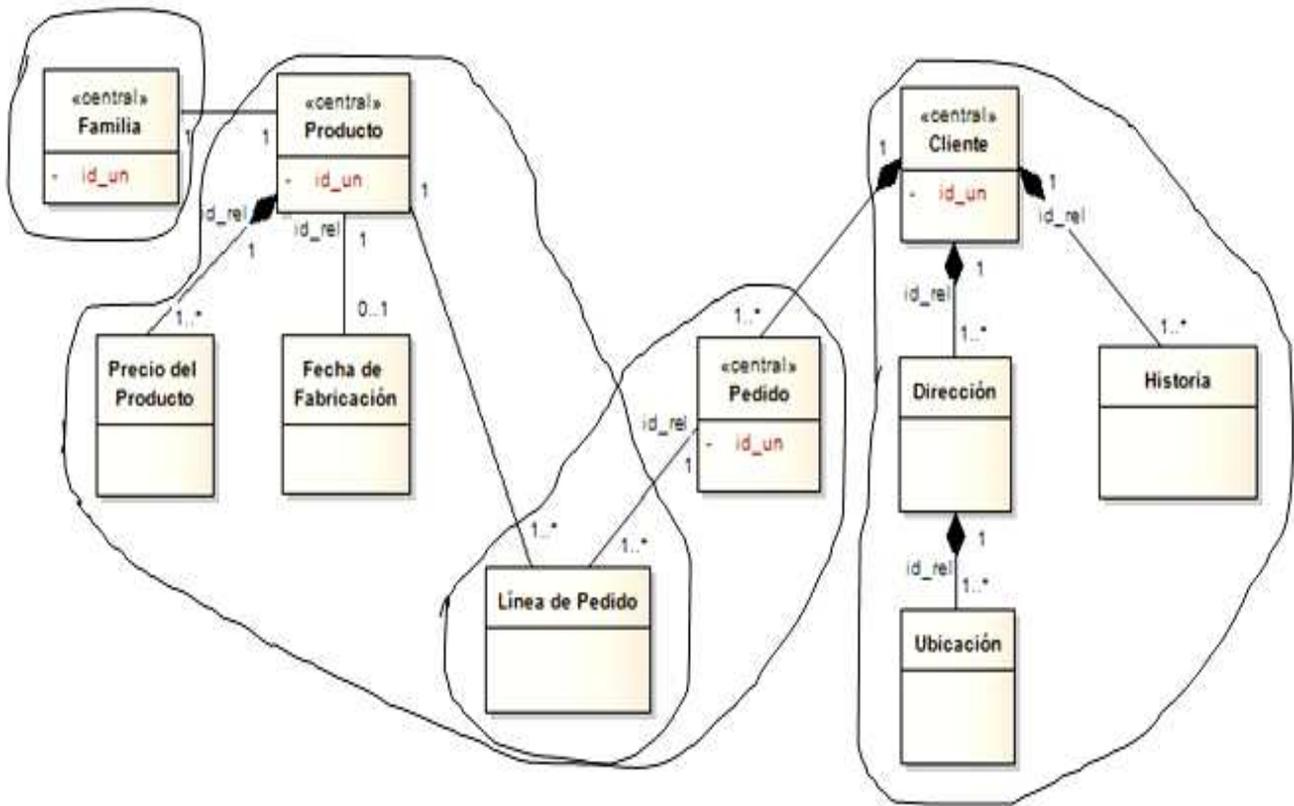


Figura 3: Representación de los servicios centrales candidatos

### 3.5 Nombrar y formalizar los servicios centrales identificados para publicar la transformación final.

Para formalizar la propuesta primeramente hay que chequear algunos puntos minuciosamente para evitar la aparición de detalles que empañen la flexibilidad.

1. Revisar si existen servicios candidatos que justifican un servicio real para el negocio, si se eliminan servicios hay que revisar también si se pueden eliminar posibles relaciones de dependencias entre las entidades del modelo.
2. Revisar si cada una de las entidades de un dominio tienen su propio ciclo de vida o si podrían ser un atributo de cualquiera de las restantes entidades de un modelo.
3. Revisar según los modelo de negocio y descripción de los procesos, la nomenclatura de entidades y servicios.
4. Revisar la existencia de entidades asociativas en el modelo. En esta paso los servicios se delimitan y se analizan las posibles entidades asociativas, las cuales son las que se solapan entre dos servicios candidatos como se aprecia en la entidad línea de pedido de la figura 4. Para definir a que servicio asociarla es necesario tener presente las responsabilidades de un servicio central y las posibles dependencias que se pueden obtener.

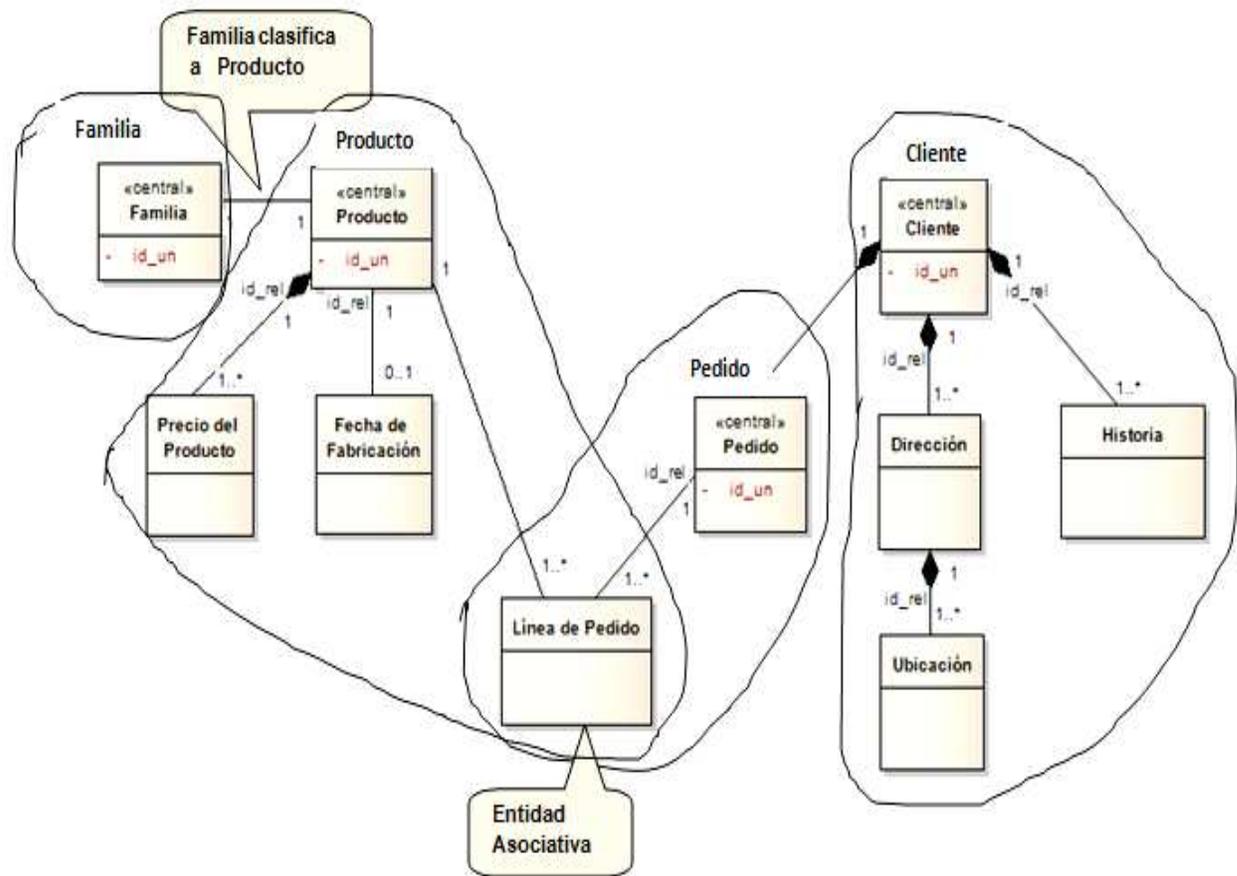


Figura 4: Representación de entidades asociativas y entidades candidatas que depende de otra candidata

5. Analizar entre las entidades centrales cuales son las identificativas al negocio y cuales son las centrales de clasificación o detalle a otros centrales. Después que se definen las fronteras de los servicios centrales candidatos, entonces se pasa a analizar entre las entidades centrales que son las identificativas al negocio y cuales son las centrales de *clasificación o detalle* a otros centrales. En caso de existir, estas se asocian al servicio candidato identificativo al negocio convirtiéndose entonces en un servicio central final de mayor magnitud y disolviendo el candidato anterior. Por ejemplo, en la figura 4 la entidad familia sería absorbida por el servicio producto.

Todo esto con el fin de eliminar servicios candidatos o asociarlos a otros realmente identificativos con el negocio.

### 3.6 Identificar dependencias entre servicios centrales.

Aunque se han mostrado anteriormente, es en este paso donde se le debe dar un análisis formal a las dependencias en el modelo, para conocer el significado es valido comentar que un servicio A depende de un servicio B si el servicio A no puede funcionar sin que el servicio B este disponible. En esta actividad se comenzaría por: identificar las dependencias entre servicios, luego las posibles formas de generalización y adaptación a los cambios, y finalmente realizar un análisis y descripción de las operaciones para su formalización. En base a lo anterior hay que trabajar en dirección a la identificación de dependencias entre servicios: cuando la asociación es *uno a muchos*, la asociación debe permitir invocación en dirección de mucho a uno (\* → 1); cuando la asociación es de *uno a uno*, requiere analizar si se tiene una relación que es opcional en una dirección y obligatoria (predominante) en otra, entonces normalmente se debería ir desde la entidad opcional hacia la entidad obligatoria (predominante); en este caso el tipo más activo y volátil, debería depender de uno más estable; y finalmente si una asociación *mucho a mucho*, requiere invocación de dos formas. Considerar introducir una asociación que resuelva el problema en dependencia del contexto.

Cuando se realiza la identificación es bueno evitar que un servicio pertenezca a más de una capa y todas las operaciones de un servicio tienen que estar en correspondencia con la definición de la capa donde se localiza. Cuando haya un servicio con operaciones candidatas que correspondan a la definición de más de una capa, entonces este hay que subdividirlo en múltiples servicios.

### 3.7 Preparar diagrama de dependencia de servicios.

Los servicios se deben modelar desde su nivel conceptual, mostrando las relaciones y operaciones a realizar en la flecha de dependencia; entonces el diagrama quedaría como muestra la figura 5. Siempre se deben intentar reducir las dependencias, al igual que las dependencias cíclicas., para esto las operaciones y responsabilidades del servicio independiente deben ser asignadas al dependiente, teniendo las credenciales apropiadas.

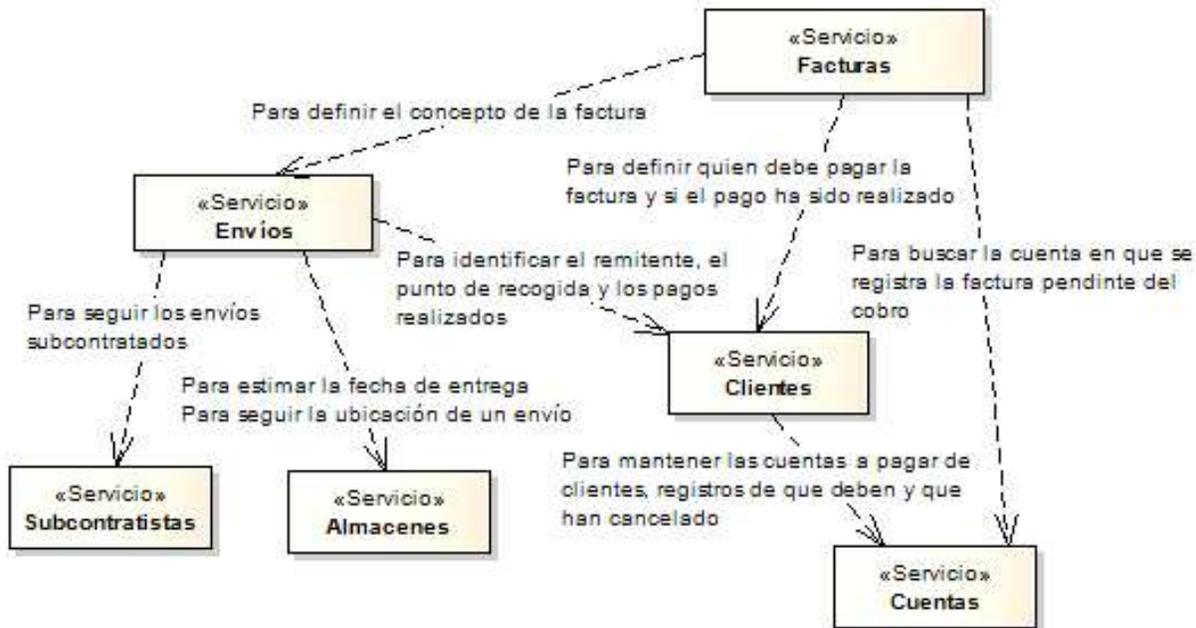


Figura 5: Representación de dependencias entre servicios

Posteriormente se colocan los nombres a las operaciones en dependencia de la fase del proyecto.

### 3.8 Preparar descripciones iniciales de servicios.

Para las descripciones de los servicios se deben especificar dos documentos básicos mediante los cuales queden plasmados los elementos funcionales y técnicos de los mismos. A continuación se expresan, dejando a la consideración del lector la agregación de otros con el fin de convertir la descripción en especificación, de forma que los equipos de implementación de soluciones lo usen directamente:

- Descripción Funcional: *Nombre del Servicio, Propósito del Servicio, Dominio, Propietario, Consumidores Objetivo, Proceso de soporte, Objetivo de negocio que soporta, Estabilidad, Factores Críticos de Éxito, Otra Información.*

- Descripción Técnica: *Nombre del Servicio, Alias, Propósito del Servicio, Dominio, Propietario, Consumidores Objetivo, Proceso de soporte, Objetivo de negocio que soporta, Estabilidad (en los próximos n períodos), Factores Críticos de Éxito, Otra Información.*

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La técnica fue retroalimentada teóricamente con la aplicación de la variante propuesta por (Silvia C. y G.A., 2003); para la aplicación de este se entrevistaron a siete expertos seleccionados por criterios y cuestionarios de autoevaluación, donde en la etapa de desarrollo práctico y explotación de resultados arrojó que el 90% de los criterios expuestos inicialmente son necesarios para la elaboración de la propuesta y 96% de los mismos son suficiente. Finalmente cuando se aplicó el método Delphi pudo dejarse definido los indicadores para cada paso de la técnica y en ningún caso quedaron exactamente todos los propuestos.

Un propósito importante fue activar todos los sub-equipos de desarrollo de iniciativas SOA para comprobar integración entre todos los roles identificados, y validar las técnicas y herramientas definidas para la adopción, registrando así las buenas y malas prácticas del marco de referencia para el desarrollo y la suite de tecnologías seleccionada, los cuales son dos proyectos de investigación que se ejecutan en paralelo en CECTIS.

Los resultados fueron satisfactorios en la obtención de servicios centrales y sus dependencias, obteniendo que un 95% de los especialistas involucrados manifestaron acuerdo con la efectividad de la técnica, y un 16% comportaron desacuerdo con la desnormalización del modelo de datos para así lograr mayor flexibilidad en la arquitectura, pero debido a la inmadurez que existe en el diseño orientado a servicios y la alta dependencia con el diseño de bases de datos es justificable ese resultado.

## 5. CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio del estado del arte y últimas tendencias sobre el diseño orientado a servicio, obteniendo un resumen de los más concretos, y adaptables a los insumos provenientes de un modelo del negocio.
- Se estudiaron las técnicas de desnormalización en el diseño de bases de datos, definiendo su influencia en el modelado de datos a utilizar como insumo a la propuesta, incluyendo las ventajas y desventajas del mismo respecto al análisis de la flexibilidad de la arquitectura.
- Se obtuvo y se explicó una propuesta de identificación y descubrimiento de servicios centrales en proyectos que adopten una arquitectura orientada a servicios, la cual ha sido utilizada por los arquitectos del CECTIS en el diseño de arquitecturas.
- Se validó teóricamente la propuesta usando el método Delphi, arrojando criterios a desechar y otros a tener en cuenta para la creación de los pasos de la técnica.
- Se resumió el resultado de un caso experimental que permitió la validación práctica de la técnica y arrojó señalamientos para su corrección.
- Se sentaron las bases para el desarrollo de una propuesta de identificación y diseño de servicios en todas las capas de SOA.

## REFERENCIAS

- Everware-CBDI.(1999). CBDI Service Oriented Architecture Practice Portal. Independent Guidance for Service Architecture and Engineering [en línea]1999. [Citado el 30 de abril de 2009.] <http://www.cbdiforum.com/>
- Erl, Thomas y otros contribuidores. (2007). SOA Design Patterns. Ed. Prentice Hall/PearsonPTR, 2007. ISBN: 0136135161.
- Erl, Thomas .(2005). Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design. Prentice Hall PTR, August 04, 2005. ISBN: 0-13-185858-0 Pages: 792.
- UCI. Decisiones e Intensiones I Taller Arquitectura de Software. [Online] 2007. [Cited: Mayo 7, 2008]
- Sánchez L., A. y Lamoth, K.E.(2008). Propuesta de guía para adoptar una arquitectura orientada a servicios en la UCI. Ciudad de la Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008. TD\_1335\_08.
- SOA patterns, A Community Site for SOA Design Patterns.(2009) [en línea] 2004 [Citado el: 1 de Abril de 2009.] [http://www.soapatterns.org/masterlist\\_c.asp](http://www.soapatterns.org/masterlist_c.asp).

- Chaviano G., E y Carrascoso P., Y.(2008). Propuesta de Arquitectura Orientada a Servicios para el Módulo de Inventario del ERP Cubano. Ciudad de la Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008. TD\_0819\_07.
- Rigñack Q., A.(2008). Estudio de las capacidades de modelación en las tecnologías BPM BizTalk Server y Oracle BPA Suite. Ciudad de la Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008. TD-1333-08.
- Chappell, D. Microsoft and BPM: A Technology Overview. Microsoft.com. [Online] Marzo 2007. [Cited: Marzo 27, 2008.].
- Jones, S. (2006). Enterprise SOA Adoption Strategies. C4Media, InfoQ Enterprise Software Development, 2006. ISBN: 978-1-84728-398-6, Pages 149, Unite States of America.
- Silvia C. y G.A.(2003) La psicología educativa, su objeto métodos y problemas principales. Universidad de Camagüey, 2003 p.
- Santelices L.C.A.M.D.(2004). Experimentos virtuales para la enseñanza del electromagnetismo. Universidad de Camagüey, 2004. P.