

# Hacia un XBRL semántico

Jorge García, Unai Aguilera, Joseba Abaitua

Universidad de Deusto, EmergiaTech.com

## Resumen

Este artículo analiza las ventajas de dotar de una o varias capas semánticas a la información financiera representada mediante taxonomías en XBRL, con las que se aportarían mayor capacidad de razonamiento y de cobertura conceptual. Se muestran ejemplos sencillos de servicios web bancarios que la semántica haría posibles. Sin embargo, para la realización de esta hipótesis son necesarios dos pasos previos: la elaboración de una ontología de servicios bancarios estándar, es decir, reconocida por una amplia comunidad de agentes, y la creación de un marco de referencia flexible pero eficaz que permita relacionar y proyectar los conceptos recogidos por las diversas taxonomías XBRL en las ontologías relevantes del ámbito financiero.

## Introducción

XBRL es el acrónimo de eXtensible Business Reporting Language, una aplicación XML para el intercambio, procesamiento y almacenamiento de documentos financieros en un formato estándar. El uso y la potencia de XBRL se basan en la creación de taxonomías, conjuntos de conceptos relacionados entre sí, que permiten determinar qué información debe ir presente en un documento financiero. Mediante estas taxonomías es posible realizar transferencias de información entre distintos procesos de negocio, bien dentro de una empresa, o bien entre diferentes entidades relacionadas. El hecho de realizar este intercambio de información de una manera estandarizada aporta valor a dichos intercambios en los subprocesos de recopilación, consolidación, tratamiento, distribución y visualización de datos [2].

Pero el uso de taxonomías no permite establecer relaciones avanzadas entre los conceptos. De hecho, una taxonomía XBRL es básicamente una taxonomía plana, en la que los diferentes conceptos se relacionan entre sí a través de Linkbases. Un Linkbase es un documento XML cuya función consiste en contener elementos XLink que definen vínculos *fuera de línea*. Los vínculos fuera de línea se utilizan para relacionar información entre documentos de sólo lectura y describir relaciones complejas entre sus elementos. XBRL recurre de manera exhaustiva a la aplicación de este recurso para definir relaciones entre los datos financieros.

En este documento se introduce el concepto de ontología y sus posibles aplicaciones a las taxonomías de XBRL y como alternativa a Linkbase. Una ontología aporta una capa de relaciones conceptuales que puede superponerse a una taxonomía. Si las taxonomías definen y jerarquizan términos financieros, las ontologías pueden utilizarse para relacionar estos términos entre sí, formando lo que vendría a ser una red de relaciones lógicas entre los términos. Mediante el uso de ontologías pueden señalarse aspectos como la estructura interna de un elemento compuesto, el grado de parentesco entre términos, y otras nociones afines.

Se presenta en primer lugar OWL, el lenguaje estándar para la creación de ontologías. Se aporta después un ejemplo de OWL, contrastado con una taxonomía XBRL. Se muestran a continuación las posibilidades de ontologías XBRL para ofrecer servicios web avanzados. Finalmente, se

exponen futuras líneas de investigación.

## **OWL: el lenguaje de creación de ontologías**

La organización W3C (World Wide Web Consortium), promotora de varios de los estándares actuales de Internet, es la responsable de la definición de OWL (Web Ontology Language) [3], un lenguaje que permite definir ontologías mediante el uso de tecnologías XML.

Esta tecnología permite definir clases, es decir, conceptos, como pueden ser los conceptos de “empresa”, “cuenta de pérdidas y ganancias”, “cliente”, o incluso conceptos más sencillos, “nombre”, o “código de actividad”. Estos conceptos, una vez definidos, pueden instanciarse en objetos concretos, que pueden representar, por ejemplo, una empresa del mundo real y sus correspondientes datos.

Hasta aquí OWL no ofrece muchas más posibilidades que XML Schema, la herramienta utilizada actualmente para definir las taxonomías de XBRL. Pero las posibilidades de OWL no terminan aquí. Mediante OWL es posible definir de forma sencilla una variada serie relaciones entre conceptos, tales como relaciones de *pertenencia* (una cuenta de resultados pertenece a una determinada entidad), *cardinalidad* (un banco puede tener desde cero clientes, hasta un número ilimitado de ellos, cada uno de los cuales debe tener un, y sólo un, NIF) o establecer *equivalencias* entre diferentes clases, por citar algunos ejemplos que no serían fáciles de capturar por medio de Linkbases.

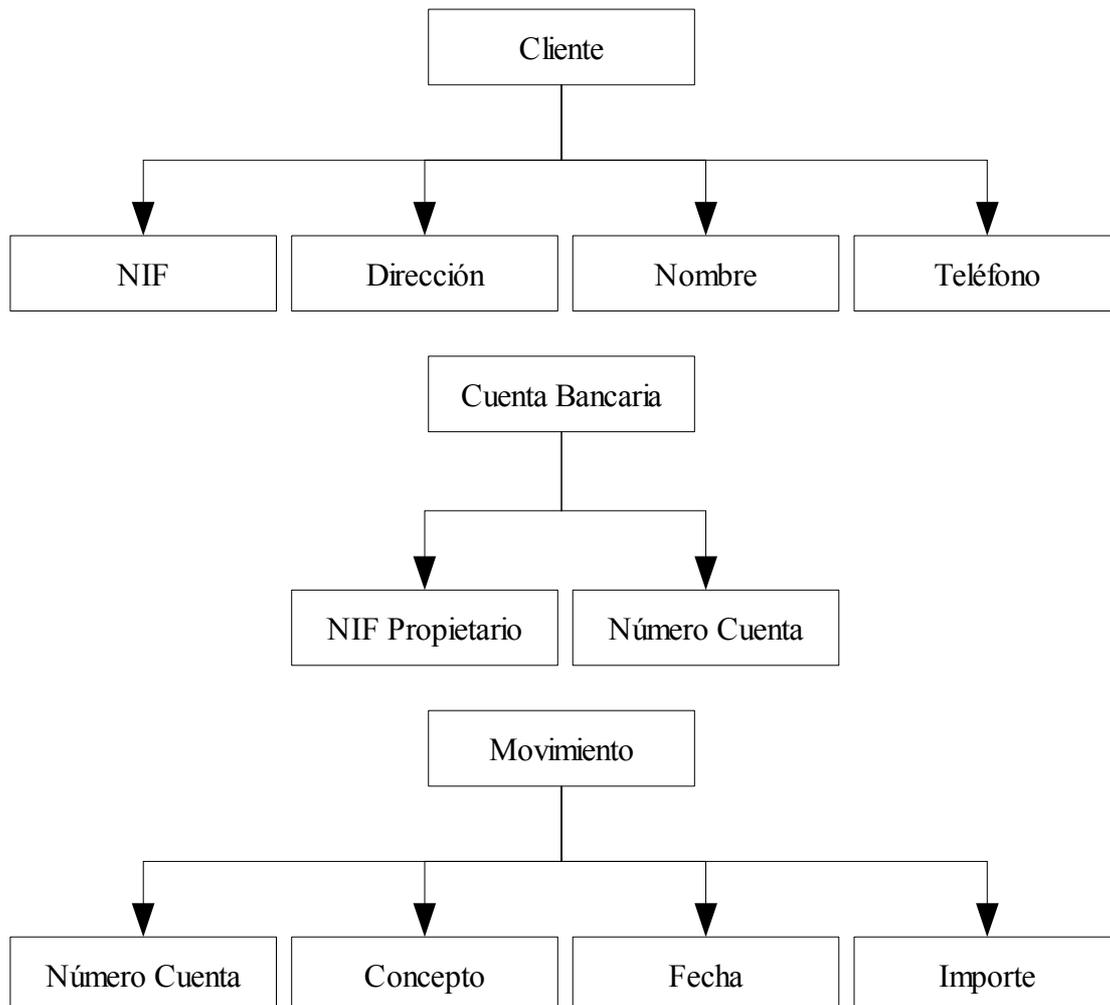


Figura 1: Taxonomía de conceptos

## Un ejemplo de uso de ontologías

Para dejar más clara la superioridad de las ontologías, imaginemos la taxonomía plana de la figura 1. Esta taxonomía inspirada en XBRL define una serie de conceptos de un modo plano, con una sencilla relación que indica cuáles son las partes de un todo. Los conceptos, presentados de forma simplificada, son en este caso los datos necesarios para representar un cliente, una cuenta bancaria y un movimiento bancario. Estos conceptos no se relacionan entre sí, al menos no de manera directa, sino que es necesario que una persona (alguien encargado del diseño del software), establezca el nexo entre ellos y señale la cuenta que pertenece a un cliente si su NIF coincide con el del titular de la cuenta, así como los movimientos que se realizan sobre la cuenta, o si el número de cuenta del movimiento coincide con el de la cuenta.

En contraposición con la figura 1, la figura 2 muestra una ontología que relaciona de forma explícita todos estos conceptos entre sí. Esta ontología es capaz de presentar información *semántica*, es decir, dota a los conceptos y a sus relaciones de un significado que puede ser procesado automáticamente por un sistema de información. La información semántica permite que un sistema informático sea capaz de razonar de manera lógica sobre cierta base de información.

Veamos esto con un ejemplo muy sencillo. Imaginemos que queremos monitorizar los cambios correspondientes a un determinado cliente. Si para desarrollar este ejemplo nos limitamos al uso de taxonomías, es necesario que el diseñador de software conozca de antemano todos los conceptos relacionados con el concepto “cliente” y cada vez que alguno de éstos se modifique, diseñe un proceso que sea capaz de recorrer los enlaces entre los conceptos, determinar a qué cliente corresponde la modificación y notificarlo. En el caso de que un nuevo dato relacionado con un cliente se añada a la taxonomía, el ingeniero de software deberá rediseñar el algoritmo de notificación, para tener en cuenta el nuevo concepto añadido.

Por el contrario, si se dispone de una representación semántica, todo este proceso se podría agilizar y automatizar, gracias al hecho de que el sistema sería capaz de reconocer por sí mismo qué datos

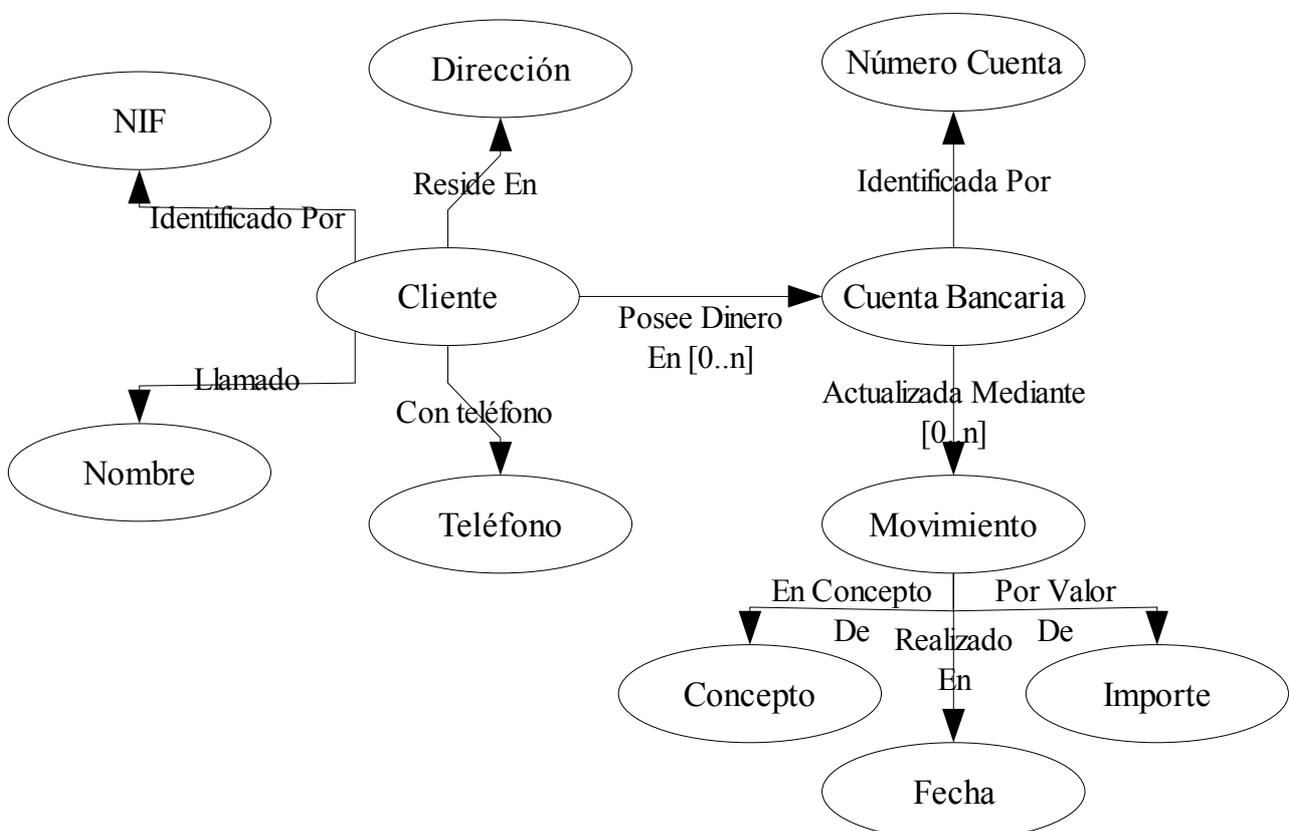


Figura 2: Ontología de conceptos

están relacionados con un determinado cliente y avisarnos de la modificación de cualquiera de ellos de manera automática. Dicho de otro modo, si “encargamos” al sistema de que nos avise en el momento en que los datos relativos a un cliente han cambiado, es decir, que han cambiado las relaciones semántica entre conceptos, el sistema será capaz de entender la expresión “datos relacionados con un cliente” y de detectar los cambios.

La semántica sirve además para agilizar el mantenimiento del sistema. Si por ejemplo se va a añadir un nuevo dato sobre un cliente, sólo será necesario añadirlo en la capa semántica y el sistema será capaz de avisarnos de las implicaciones conceptuales derivadas de dicho cambio. El sistema incluirá ese nuevo dato dentro de lo que él, en su razonamiento, entiende por “datos relacionados con un cliente”, sin necesidad de retocar el sistema, como ocurría en el ejemplo planteado con la taxonomía.

Este escenario abre múltiples posibilidades de aplicación, ya que las implicaciones derivables de la modificación de cualquier valor de un concepto dentro de la capa semántica podrían ser abordadas por un razonador de una manera sencilla. Su utilidad es evidente en, por ejemplo, un sistema de prevención de riesgos financieros, que podrá inferir, de la modificación de un cierto valor contable, el nivel de riesgo de una operación financiera, con la que a priori no tendría por que estar relacionada.

### ***Utilización de ontologías XBRL: servicios web semánticos***

Una vez esbozadas las posibilidades del uso de la semántica, vamos a centrarnos en una aplicación concreta de la misma, aplicada al ámbito empresarial: los servicios web.

Los servicios web son procesos orientados al intercambio de información a través de redes, como pueden ser intranets corporativas, o incluso la propia Internet. Este tipo de servicios se utilizan en muchos casos para actividades tan diversas como el comercio electrónico, o la banca por Internet. Por estar orientados al intercambio de información, el interés en combinar estos servicios con XBRL sea evidente, ya que XBRL es un estándar pensado, precisamente, para realizar intercambios.

De hecho, el uso actual de XBRL está ligado a servicios web de recepción de documentos y validación de los mismos contra las taxonomías. Lo que este documento propone, es ampliar este uso de un modo mucho más general, aprovechando las posibilidades que ofrece XBRL dentro de una cadena de valor, formada, en este caso, por diversos servicios web y complementada por las posibilidades de razonamiento que proporciona el uso de ontologías.

El modelo propuesto permite utilizar servicios web inteligentes, capaces de inferir qué servicios web han de ser llamados para lograr una cierta información de salida, de tipo conocido, dado un conjunto de información de entrada suministrada por un usuario y una serie de restricciones. Si el modelo de información ligado a la transacción está formalizado en una ontología, este encadenamiento o composición de servicios puede ser realizado de manera automática, algo que no puede realizarse mediante el uso de simples taxonomías, ya que éstas no proporcionan al sistema de información la semántica que éste necesita para razonar sobre los datos.

Para la utilización de este tipo de servicios web, se hace necesaria la creación de taxonomías XBRL y sus correspondientes ontologías asociadas, dentro del ámbito de negocio elegido. De este modo, toda la información intercambiada entre los diferentes servicios utilizados hará uso de la tecnología XBRL y de sus ventajas.

En este documento se adopta una supuesta taxonomía XBRL para el intercambio de información bancaria. Los conceptos mostrados en la figura 1 dan pie al razonamiento mediante el uso de una ontología de composición de servicios web en la que se define una operación muy sencilla: la consulta de movimientos de cuentas por parte del cliente de un banco.

Con ánimo de simplificar, partiremos de una serie de premisas:

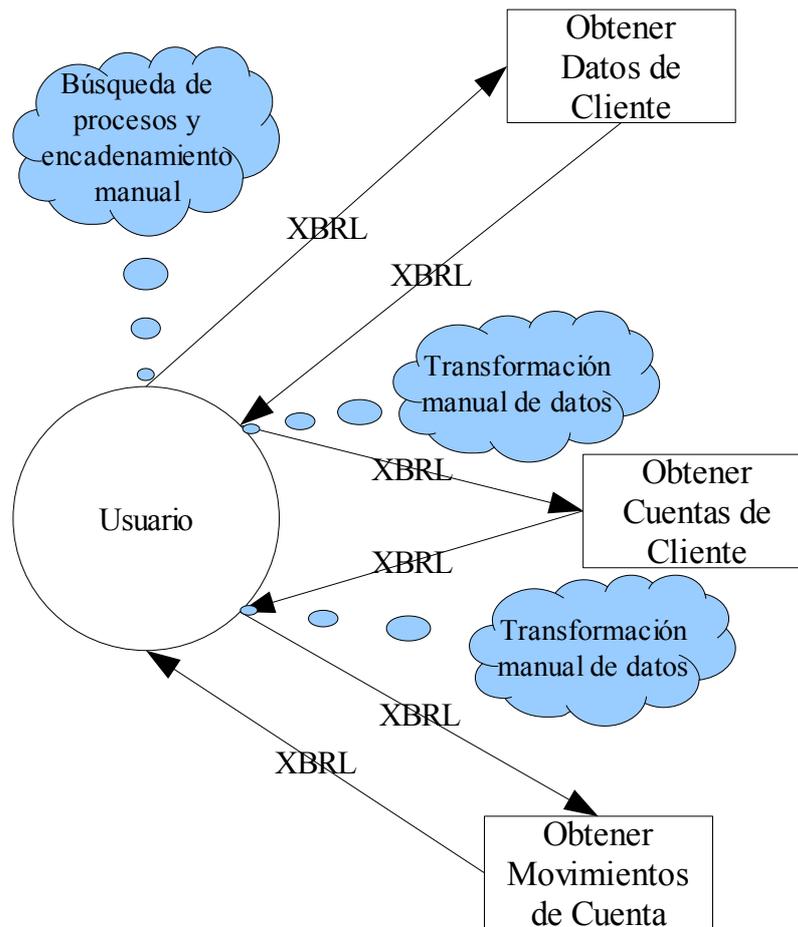


Figura 3: Uso de taxonomías y encadenamiento manual

- El cliente tiene, como dato de partida, un nombre que le identifica de manera unívoca (esta premisa hace el ejemplo más ilustrativo, como se podrá comprobar a continuación).
- Todos los intercambios de información se realizan mediante XBRL: los parámetros de entrada de los servicios se proporcionan a través de un documento XBRL y su salida es, igualmente, un documento XBRL.
- Entre otros, nuestro banco posee tres servicios web que, combinados, proporcionan la funcionalidad deseada:
  - Un servicio web que al recibir el nombre de un cliente devuelve sus datos.
  - Un servicio web que tras recibir el NIF de un cliente es capaz de proporcionar los datos de todas sus cuentas bancarias.
  - Un último servicio web que a partir de un número de cuenta devuelve un documento con todos sus movimientos.

Una vez consideradas estas premisas, se muestra el escenario de utilización de dichos servicios por un usuario “sin” y “con” una capa semántica asociada a las taxonomías:

En el caso de no utilizar semántica, el usuario será quien deba realizar todo el proceso de razonamiento. Por “usuario” entendemos tanto el ingeniero de software que utiliza varios servicios simples para crear uno complejo, como un usuario final que tenga acceso a los servicios individuales. Dicho usuario necesitará además conocer qué servicios web proporciona el banco con el que está trabajando para realizar las llamadas y obtener resultados, así como los parámetros de entrada del siguiente servicio en la cadena de llamadas, de forma que pueda realizar su invocación. Este procedimiento se muestra en la figura 3.

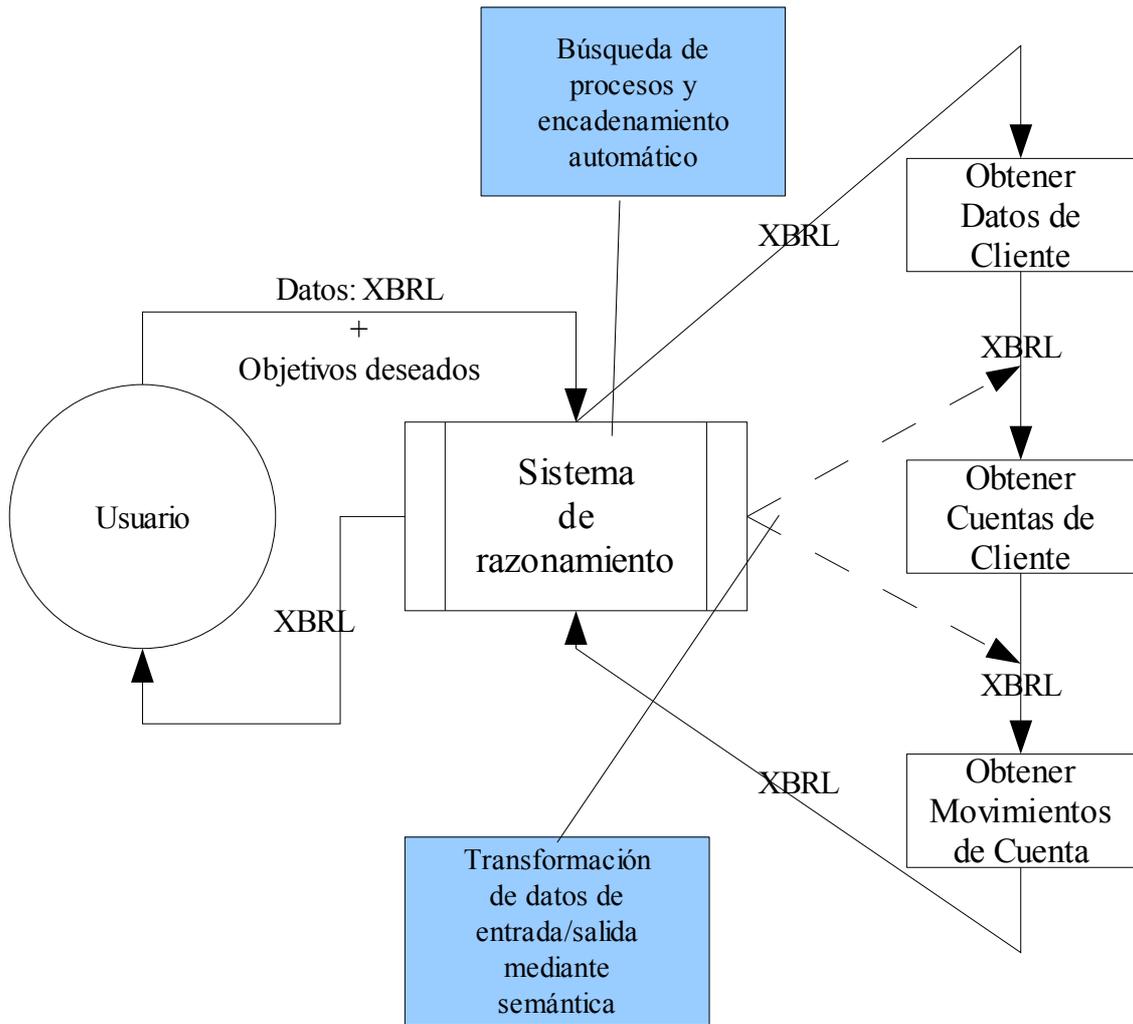


Figura 4: Uso de ontologías y encadenamiento automático

La semántica, sin embargo, permite que sea el propio sistema el que sea capaz de determinar, a partir de los datos de entrada y de los resultados deseados, qué cadena de llamadas será necesario realizar y qué cambios habrá que efectuar sobre las salidas de cada uno de los servicios para transformar éstos en la siguiente entrada en la cadena de llamadas. El proceso guiado por la semántica puede verse en la figura 4.

De esta forma, en la que se aplica una capa semántica sobre los conceptos de la taxonomía, el sistema es capaz de razonar sobre los parámetros de entrada y salida. La descripción semántica de los servicios puede realizarse mediante tecnologías como OWL-S [4], de forma que se definan precondiciones que delimitan la ejecución de un determinado servicio, así como las consecuencias de su ejecución.

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Datos de entrada</i>	<i>Datos de salida</i>	<i>Precondición</i>	<i>Acción resultante</i>
Obtener Datos Cliente	Nombre	Cliente	Se dispone del nombre del cliente	Se dispone de los datos del cliente
Obtener Cuentas Cliente	NIF	Cuentas	Se dispone del NIF del cliente	Se dispone las cuentas del cliente
Obtener Movimientos de Cuenta	Número de Cuenta	Movimientos	Se dispone del número de cuenta	Se dispone de los movimientos de la cuenta

*Tabla 1: Información semántica asociada a los servicios web*

De forma simplificada, dicha información se muestra en la tabla 1. Con ella, la semántica aplicada a la taxonomía del dominio activará la cadena de llamadas de la figura 4.

Una aproximación similar a la arquitectura aquí mostrada ha sido probada anteriormente [6]. Los autores hacen referencia a un método con capacidad de razonamiento basada en ontologías financieras que da soluciones automatizadas a una serie de casos contables concretos. El sistema permite activar un aviso de recepción anticipada de recibo que, dada una situación bancaria del cliente determinada, pueda ser causa, por ejemplo, de un descubierto. Para poder realizar esta función el sistema de razonamiento trabaja sobre tres niveles:

- Nivel general, en el que aparecen conceptos no relacionados estrictamente con el dominio, como los conceptos de “persona” y la información de contacto
- Nivel de dominio, que contiene ontologías de los servicios web disponibles, así como de los productos financieros
- Finalmente, existen una serie de ontologías diseñadas específicamente para la aplicación, sobre cuentas corrientes y recibos

Esta triple capa semántica es la que hace que el sistema sea capaz de detectar los problemas que acechan al cliente y de activar los pertinentes servicios de alerta. La semántica es además la que permite utilizar servicios de diferentes bancos, gracias a una arquitectura que los relaciona entre sí. Asimismo permite escoger, de forma automática, diferentes métodos de notificación, como pueden ser mensajes SMS o correo electrónico, según las preferencias del cliente.

### ***Líneas de trabajo futuras***

Una vez presentadas las posibilidades de incorporación de la semántica a XBRL y, más concretamente, su utilización en el ámbito de los servicios web, se pueden señalar las siguientes líneas de futuro trabajo:

- En primer lugar, será necesario crear una ontología estándar que comprenda los diferentes servicios web utilizados en los diferentes procesos de negocio. En la actualidad cada organización utiliza servicios web propios, en los que la semántica no tiene cabida. Estudios sectoriales pormenorizados permitirían identificar qué procesos están presentes en los diferentes escenarios de negocio y en qué subprocesos se dividen, así como los correspondientes servicios web asociados. La estandarización de dichos procesos, una subdivisión en servicios web y su enriquecimiento con información semántica harían posible obtener el primero de los pilares necesarios para la composición automática de servicios web basados en XBRL. Un enfoque interesante a este respecto, que podría ser útil desde el punto de vista metodológico, es el presentado por el proyecto ARTEMIS [5], que ha desarrollado una ontología de servicios web orientados a servicios médicos.

- El otro pilar básico que haría posible la utilización esta tecnología es complementar las taxonomías, tanto existentes como futuras, con una semántica asociada que permita relacionar los diferentes conceptos de las diferentes áreas de negocio. De esta forma se favorece la creación de un marco de trabajo flexible y potente, capaz incluso de relacionar conceptos de diferentes taxonomías u ontologías, con puntos de unión entre las mismas. Estos puntos de unión harían posible encontrar interrelaciones entre distintos conceptos y dotar de una mayor riqueza a las posibilidades que los servicios web semánticos podrían ofrecer al intercambio y procesamiento de información en el mundo de las finanzas.

Una vez establecidos estos dos pilares será posible mejorar significativamente las cadenas de valor sobre las que se fundamentan el intercambio y procesamiento de información financiera.

## **Referencias**

[1] *Extensible Business Reporting Language (XBRL) 2.1 - RECOMMENDATION - 2003-12-31 + Corrected Errata – 2005-11-07*. XBRL International, 2005.

[2] *Libro blanco*. XBRL España, 2005.

[3] *OWL Web Ontology Language Reference*. World Wide Web Consortium, 2004.

[4] *OWL-S: Semantic Markup for Web Services*. DAML Services, 2004.

[5] Artemis (preguntar a Unai, que tiene el paper en el que se habla de ello)

[6] José Manuel López-Cobo, Silvestre Losada, Óscar Corcho, V. Richard Benjamins, Marcos Niño. A Customer Notification Agent for Financial Overdrawn using Semantic Web Services, *Proceedings of the 14th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management (EKAW 2004)*, Springer, pp. 371-385, 2004.