

## Artículo: “Ontologías y Comercio Electrónico”.

**Autor: Lic. Julio L. Betancourt Ávila.**

Departamento de Informática - Facultad de Informática.

Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".

E-mail: [julio.betancourt@umcc.cu](mailto:julio.betancourt@umcc.cu)

### Resumen

La Internet es un medio aprovechado por las organizaciones a fin de promocionar y vender sus productos y servicios, en lo que han aparecido problemas de diferentes tipos para el desarrollo del Comercio Electrónico, entre ellos la falta de descripciones y significados de los productos y servicios y, por otro lado, la heterogeneidad en las descripciones existentes de los productos y servicios.

Así, surge la necesidad de aplicar nuevas técnicas para la solución de esos problemas como es el caso de las Ontologías en el Comercio Electrónico, como base para el desarrollo futuro de la Internet actual, llegando a la comunicación con sentido semántico entre máquinas.

En este trabajo se presentan elementos de la Web Semántica, las Ontologías y su aplicación en el Comercio Electrónico.

### Introducción

La *Internet* es un sistema mundial de redes de computadoras, que facilita servicios de comunicación de datos, registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico, grupos de noticias, entre otros. Se considera por los autores su surgimiento en 1983.

Internet se ubica como el medio de comunicaciones en masa más rápidamente difundido, en comparación con los demás medios, con un período de cinco (5) años de expansión, tal como se muestra en la imagen 1.

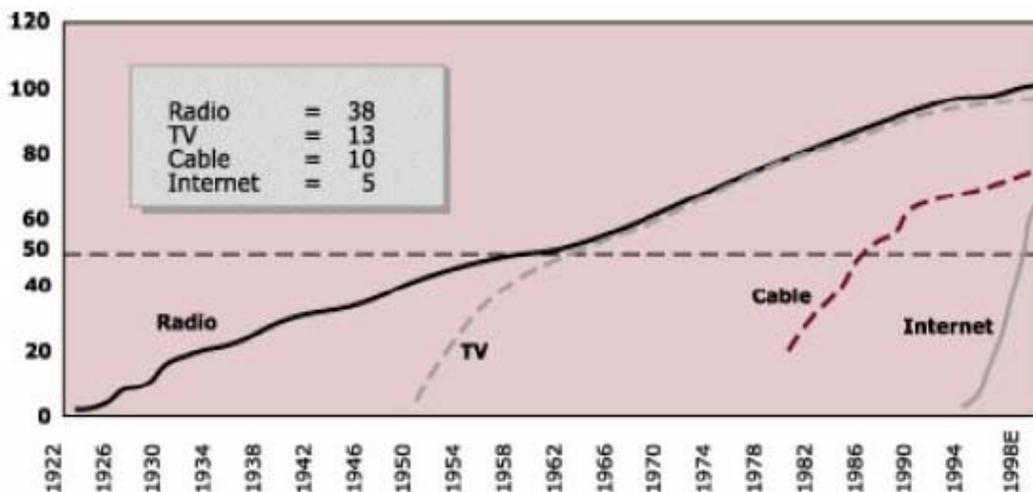


Imagen 1: Crecimiento de Internet.

El servicio más importante que se ofrece en Internet, de hecho su razón principal, es el *Servicio Web*, a través del protocolo *HTTP: Hyper Text Transfer Protocol*.

Tim Berners-Lee inventó el *World Wide Web (Telaraña mundial)* en 1989, trabajando en CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas), Suiza.

Internet ha recorrido toda una trayectoria hasta la actualidad, permitiendo el acceso a un enorme volumen de información, en lo que cabe preguntarse:

1. ¿Cómo es Internet hoy?.

Lo que se ideó no es lo que conocemos. Existe gran cantidad de información con una organización catalogada de caótica, en que resulta difícil la búsqueda y la recuperación de la información.

2. ¿Cómo deseamos que sea Internet?.

En principio organizada, de fácil acceso a la información, obteniendo solamente lo necesario. Futuro: La Web Semántica.

La Internet, que muy bien ganado tiene el título de *Gran Red* o *Red de Redes*, continua siendo un entorno propicio para el acceso e intercambio de información de todo tipo, en lo que el *Comercio Electrónico* ha encontrado un espacio para su desarrollo a un ritmo exponencial.

No obstante las perspectivas de desarrollo del Comercio Electrónico en Internet, se presenta un conjunto de problemas inherentes a la información de negocio, entre los que se listan: la falta de descripciones y los significados de los productos y servicios propios de la actividad comercial entre organizaciones y consumidores; y, una vez logrado esto, la heterogeneidad en las descripciones de los productos y servicios presentes en el ciberespacio.

Como alternativa de solución a estos problemas se presentan las *Ontologías* como base para el desarrollo futuro y transición de la Internet actual, con una organización caótica de la información, hacia una Internet en que se establece una comunicación con sentido semántico entre máquinas: la *Web Semántica*.

En este trabajo se persigue como objetivo describir algunos de los elementos de la Web Semántica, las Ontologías y su aplicación en el Comercio Electrónico, desde la perspectiva de desarrollo futuro de Internet.

## **Desarrollo**

Es necesario plantear, describir y ejemplificar algunos de los conceptos importantes presentes en el tema de Comercio Electrónico, vinculados con la solución de problemas actuales, a saber:

- Internet.
- Servicio Web.
- Web Semántica.
- Ontologías.
- Comercio Electrónico.

Tanto Internet como el Servicio Web, son ya conocidos por todos y no es necesario detallarlos. En este sentido, solamente se añaden algunos datos para la valoración de la importancia del mejoramiento de los servicios sobre Internet [Salgado, 2005], entre ellos:

- El tráfico se ha duplicado cada 100 días, con un crecimiento anual superior al 700 por ciento.
- Incremento del número de usuarios de 3 millones en 1993 a más 888 millones de usuarios en 2005 (Nielsen / NetRatings, 2005).
- Tasa de penetración mundial de menos de 10% en el 2003 (CEPREDE, 2003) y en marzo del 2005 es casi el 14%.
- En el mundo ya se sobrepasaron los de 50 millones de Sitios Web.
- En enero de 2005 más de 317 millones de Servidores que alojan Sitios Web (Hosts) en el mundo, con crecimiento anual del 36,3% respecto a enero 2004.
- También las transacciones comerciales vía Internet, o sea el Comercio Electrónico crece aceleradamente, tanto el orientado al cliente final, como el inter-empresas.

### Web Semántica

Según una definición de Tim Berners-Lee, el autor de la idea de darle significado a Internet [Berners-Lee, 2002]:

"La *Web Semántica* es una extensión de la Web actual en la cual se dota a la información de significado bien definido para que tanto personas como ordenadores puedan trabajar cooperativamente".

En este sentido se desea una Internet en que:

1. Las computadoras presenten la información contenida en las páginas Web (existe actualmente).
2. Puedan "entender" dicha información (no se logra aún).

O sea, que se establezca la comunicación con "sentido semántico" entre máquinas.

La composición de la Web Semántica puede expresarse en su arquitectura [Berners-Lee, 2002], que se muestra en la imagen 2.

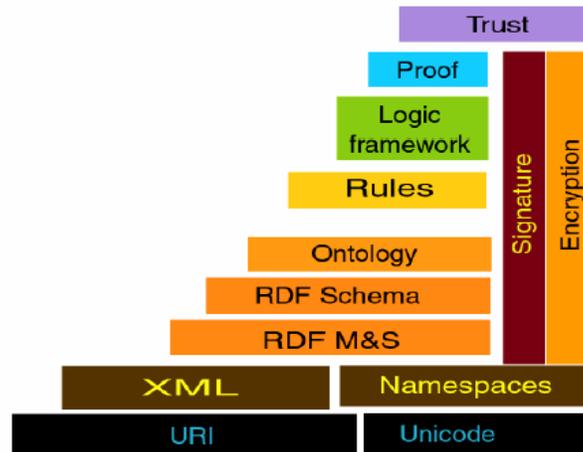


Imagen 2: Arquitectura de la Web Semántica.

### UNICODE (<http://www.unicode.org/>)

Norma de codificación de caracteres. Tiene la simplicidad y consistencia de ASCII, aunque amplía su limitada capacidad (16 bits -> 65536 caracteres).

Objetivo: asignar a cada posible carácter de cada posible lenguaje un número y nombre único sin importar la plataforma, el programa o el idioma (todos los lenguajes escritos del mundo), a diferencia de la mayoría de los juegos ISO que sólo definen los de un idioma o zona geográfica.

### URI (Uniform Resource Identifier)

Identifica items en la Web. A diferencia del URL que dice al ordenador donde podemos encontrar un recurso específico, el URI (<http://apuntes.dlsi.ua.es/UDOWS>), representa el recurso físicamente así como la página web que lo contiene. No es necesariamente un camino para llegar a un recurso a través de internet o del ordenador, sino un nombre para un recurso o concepto.

### XML mejora el etiquetado HTML

Define datos que se auto-describen en un formato estándar. Formato común para intercambio de documentos. Plantilla para elaborar documentos estándar (esquemas XML). Integra información de distintas fuentes en documentos uniformes. Permite añadir una estructura arbitraria a los documentos. Problema: no añade significado a la estructura.

### XML Namespaces (<http://flanagan.ugr.es/xml/nombres.htm>)

Permiten que el autor del documento le diga al analizador o parser qué DTD (ha de haber varias) usar cuando analice un elemento dado

RDF: Resource Description Framework (<http://www.w3.org/TR/rdf-primer/#rdfmodel>)

Resuelve el problema del significado. Describe la información para que la procesen las máquinas.

Resource: recursos que pueden ser nombrados con URI's.

Description: afirmaciones sobre las propiedades de los recursos.

Framework: un modelo común.

RDF Schema (<http://www.w3.org/TR/rdf-primer/#rdfschema>)

Un esquema puede definir el significado, es decir, describe las clases y las propiedades e indica qué clases y propiedades pueden usarse juntas. Puede incluir restricciones en los valores potenciales y herencia de propiedades en otros esquemas. RDFS provee un vocabulario definido sobre RDF que permite el modelo de objetos con una semántica claramente definida.

Ontología

Especificación explícita de una conceptualización. Entendimiento compartido de algún dominio de interés. Vocabulario aceptado por una comunidad amplia. Facilitan descripciones, búsqueda semántica y razonamiento.

Reglas, lógica y prueba

Actualmente tenemos sistemas que comprenden conceptos básicos como clase, subclase, etc. No tenemos sistemas que puedan afirmar cualquier principio lógico y permitir que los ordenadores razonaran usando esos principios.

Confianza

Elementos basados en firmas y criptografía que garanticen los mecanismos de seguridad adecuados.

Hasta el momento se han desarrollado trabajos hasta Ontología. Se considera muy importante para el desarrollo de la Web Semántica, el tema de las Ontologías, como se describe a continuación.

Ontologías

Las Ontologías proporcionan apoyo para la integración de fuentes de información heterogéneas y distribuidas, en lo que juegan un papel importante en áreas como la Gestión del Conocimiento y el Comercio Electrónico [Fensel, 2001].

En el fondo, la Web Semántica busca catalogar la información de los recursos web – páginas HTML, documentos PDF, vídeos, archivos de sonido– mediante ontologías (a través del significado de las palabras), no mediante palabras clave [Abián, 2005].

En materiales preparados por Maximiliano Saiz Noeda [Saiz, 2006], se encuentra una definición:

*Ontología* es la especificación explícita y formal sobre una conceptualización consensuada.

Interpretación: Las ontologías definen conceptos, propiedades, relaciones, funciones, restricciones y axiomas de forma explícita en algún lenguaje de implementación capaz de contener este conocimiento.

Las ontologías tienen los siguientes componentes que servirán para representar el conocimiento de algún dominio [Saiz, 2006]:

**Conceptos:** son las ideas básicas que se intentan formalizar. Los conceptos pueden ser clases de objetos, métodos, planes, estrategias, procesos de razonamiento, etc.

**Relaciones:** representan la interacción y enlace entre los conceptos del dominio. Suelen formar la taxonomía del dominio. Por ejemplo: *subclase-de*, *parte-de*, *parte-exhaustiva-de*, *conectado-a*, etc.

**Funciones:** son un tipo concreto de relación donde se identifica un elemento mediante el cálculo de una función que considera varios elementos de la ontología. Por ejemplo, pueden aparecer funciones como *categorizar-clase*, *asignarfecha*, etc.

**Instancias:** se utilizan para representar objetos determinados de un concepto.

**Axiomas:** son teoremas que se declaran sobre relaciones que deben cumplir los elementos de la ontología. Por ejemplo: "Si A y B son de la clase C, entonces A no es subclase de B", "Para todo A que cumpla la condición C1, A es B", etc.

En este sentido, los agentes web no sólo encontrarán la información de forma precisa, si no que podrán realizar inferencias automáticamente buscando información relacionada con la que se encuentra situada en las páginas, y con los requerimientos de la consulta indicada por el usuario [Lozano, 2001].

Para que esto pueda llevarse a cabo, se necesita que el conocimiento de la web esté representado de forma que sea legible por los ordenadores, esté consensuado, y sea reutilizable. Las ontologías proporcionan la vía para representar este conocimiento.

Según el Grupo de Trabajo en Ontologías del consorcio W3C, una ontología define los términos que se usan para describir y representar un cierto dominio. La palabra "dominio" denota un área específica de interés (el Microprocesador, por ejemplo) o un área de conocimiento (física, aeronáutica, medicina, contabilidad, fabricación de productos, por ejemplo).

Las ontologías catalogan y definen los tipos de cosas que existen en un cierto dominio, así como sus relaciones y propiedades [Abián, 2005].

Las ontologías, según su alcance, pueden ser:

- Específicas (de términos médicos, empresariales, aeronáuticos, etc.).  
Ejemplo: En <http://www.snomed.org/> se puede encontrar una ontología médica (SNOMED).
- Generales (proporcionan terminologías útiles para varios campos).  
Ejemplo: En <http://www.unspsc.org/> se describe una ontología de carácter general desarrollada por Naciones Unidas (vocabulario para servicios y productos).

Las ontologías se usan fundamentalmente para los propósitos siguientes:

- Favorecer la comunicación entre personas, organizaciones y aplicaciones.
- Lograr la interoperabilidad entre sistemas informáticos.
- Razonar automáticamente.
- Aplicarlas en la Ingeniería de Software.

Las ontologías favorecen la comunicación entre personas, organizaciones y aplicaciones porque proporcionan una comprensión común de un dominio, de modo que se eliminan confusiones conceptuales y terminológicas.

Las ontologías también sirven para conseguir que los sistemas interoperen. Dos sistemas son interoperables si pueden trabajar conjuntamente de una forma automática, sin esfuerzo por parte del usuario. En el campo de la informática, las ontologías sirven para traducir los términos usados por una aplicación a otra. Consideremos una aplicación empresarial que usa el término "materia prima" y otra que emplea "suministro": ambas no podrían trabajar juntas. Para lograr que interoperen, una ontología haría de traductora entre ambas (la ontología podría usar el término "recurso"). Si se quiere que cuatro aplicaciones (A1, A2, A3 y A4) interoperen se necesitan seis aplicaciones que actúen de "traductores" (A1-A2, A1-A3, A1-A4, A2-A3, A2-A4 y A3-A4); con una ontología común (O), sólo se necesitarían cuatro "traductores" (A1-O, A2-O, A3-O y A4-O). Según aumenta el número de aplicaciones que deben interoperar, más necesario se hace emplear ontologías traductoras.

Las ontologías resultan muy útiles para facilitar el razonamiento automático, es decir, sin intervención humana. Partiendo de unas reglas de inferencia, un motor de razonamiento puede usar los datos de las ontologías para inferir conclusiones de ellos. Por ejemplo, si establecemos estas reglas: "Todos los ríos desembocan en un mar, en un océano o en un lago" y "Si el curso de un río termina en una población, esa población está junto al mar, océano o lago donde desemboca", entonces las máquinas pueden hacer deducciones en casos concretos de ríos y poblaciones. Otra de las aplicaciones importantes del razonamiento automático es la validación de datos. El razonamiento automático también se usa para establecer relaciones entre ontologías.

En la Ingeniería de Software, las ontologías ayudan a la especificación de los sistemas y facilitan el acuerdo entre desarrolladores y usuarios.

Algunas de las aplicaciones generales de las Ontologías son:

- La Web Semántica.
- Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN).
- Sistemas de información cooperativos.
- Integración de información inteligente.
- Comercio Electrónico.

Actualmente existen varios recursos ontológicos, tales como:

- SUO / SUMO
- Cyc
- WordNet / EuroWordNet (Base de Datos Léxica On-line: WordNet [Miller, 1993])
- Mikrokosmos
- Ontolingua

Los diferentes lenguajes de Ontologías son:

- KIF (Knowledge Interchange Format)
- CycL / OpenCycL
- Loom (PowerLoom)
- Frame-Logic (F-Logic)
- SHOE
- OXL (Ontology Exchange Language)
- OML / CKML (Ontology Markup Language)
- RDF / RDFS (Resource Description Framework Schema Language)
- OIL / DAML+OIL (Ontology Interchange Language)

Las herramientas de Ontologías existentes son:

- Apollo
- LinkFactory®
- OILEd
- OntoEdit (<http://www.ontoprise.de>)
- Ontolingua Server
- Protégé-2000 (<http://protege.stanford.edu>)
- SymOntoX
- WebODE
- WebOnto

Implementan el marcado basados en RDF con mayor expresividad y capacidad de razonamiento para representar los conocimientos que contienen las ontologías y permiten realizar anotaciones en páginas web con lenguajes de marcado propios.

Las máquinas necesitan ontologías explícitas, en lo que aparecen problemas semánticos, que son de dos tipos: de dominio y de nombre.

Los conflictos de dominio aparecen cuando conceptos similares en cuanto a significado, pero no idénticos, se representan en distintos dominios. Por ejemplo, el concepto *Trabajador* en una base de datos puede corresponder a un trabajador cualificado, mientras que otra puede usarlo para cualquier trabajador, sea o no cualificado. Ambos conceptos están muy vinculados, pero no son equivalentes ni deberían mezclarse. Usando ontologías, podría especificarse que el primero corresponde a una especialización del segundo; y un sistema de razonamiento automático impediría que se contratara para tareas calificadas a trabajadores no calificados.

Los conflictos de nombre son de dos tipos: sinónimos y homónimos. Los sinónimos ocurren cuando los sistemas usan distintos nombres para referirse al mismo concepto. Por ejemplo, una base de datos puede usar *Trabajador* para el mismo concepto que otra usa *Empleado*. En ese caso, se podría usar una ontología que definiera como idénticos los dos términos.

Los homónimos surgen cuando los sistemas usan el mismo nombre para representar cosas distintas. Por ejemplo, en una aplicación de una compañía de seguros, *Conductor* representa a una persona que tiene contratada una póliza particular con la compañía; mientras que, en una aplicación de una compañía de taxis, *Conductor* representa a un trabajador que conduce un taxi de la compañía. Como es de suponer, si se intentara integrar automáticamente ambas aplicaciones basándose en que ambas usan el mismo término (*Conductor*) para significar lo mismo, se produciría el desastre más absoluto: al dar de baja a un conductor de taxi se le quitaría su póliza de seguros, con lo que no podría conducir ni su propio coche (al menos, no legalmente); y, al dar de alta a un asegurado, se le daría de alta como taxista, aunque no tuviera la licencia de taxista. Sólo una ontología explícita le puede comunicar a una aplicación que su *Conductor* no guarda ninguna relación con el de otra.

Las ontologías explícitas se pueden expresar de muchas maneras y, como mínimo, deben incluir un vocabulario de términos, con la definición de cada uno [Abián, 2005].

Uno de los campos de gran aplicación de las ontologías es el Comercio Electrónico, como se señala anteriormente y ello constituye el centro de atención en este trabajo.

### Comercio Electrónico

Según Salgado Febles, se puede adoptar como definición la siguiente [Salgado, 2005]:

El *Comercio Electrónico* consiste en las transacciones (procesos de venta y compra) entre un proveedor y su cliente que se canalizan a través de una red electrónica, como es el caso de Internet.

Los tipos de Comercio Electrónico de acuerdo a la forma de intercambio son:

- E-E (B2B) – Empresa – Empresa.
- E-C (B2C) – Empresa – Consumidor.
- G-E (G2B) – Gobierno – Empresa.
- G-C (G2C) – Gobierno – Consumidor.

Entre los elementos que caracterizan la evolución del Comercio Electrónico están:

- El Comercio Electrónico alcanza ya varios trillones de dólares a nivel mundial.
- Sólo en 2003 el Comercio Electrónico español creció un 80 por ciento. Las compras realizadas por los consumidores españoles a través de Internet ascendieron a un total de 2.094 millones de euros en 2003 (AECE, 2004).
- Las proyecciones mundiales en su conjunto son igual de alentadoras como se puede observar en la Tabla 1. Las cifras mayores se presentan en los países nórdicos, EEUU, y Australia.

Comparativa de las estimaciones sobre comercio electrónico entre las empresas a nivel mundial realizadas por las principales consultoras de Internet (2000-2004) ( Miles de millones de dólares)					
	2000	2001	2002	2003	2004
emarketer	226	440	841	1.542	2.775
Forrester Research	604	1.138	2.061	3.694	6.335
IDC Research	213	-	-	-	2.239
Gartner Dataquest	403	953	2.180	3.950	7.290
Goldman Sachs & Co.	357	740	1.304	2.088	3.201
Ovum	218	345	543	850	1.400

Fuente: Universitat Oberta de Catalunya(UOC)

Tabla 1. Proyecciones mundiales del Comercio electrónico.

- En Europa ha habido un crecimiento importante del Comercio Electrónico en los últimos años, según se muestra en la imagen 3.

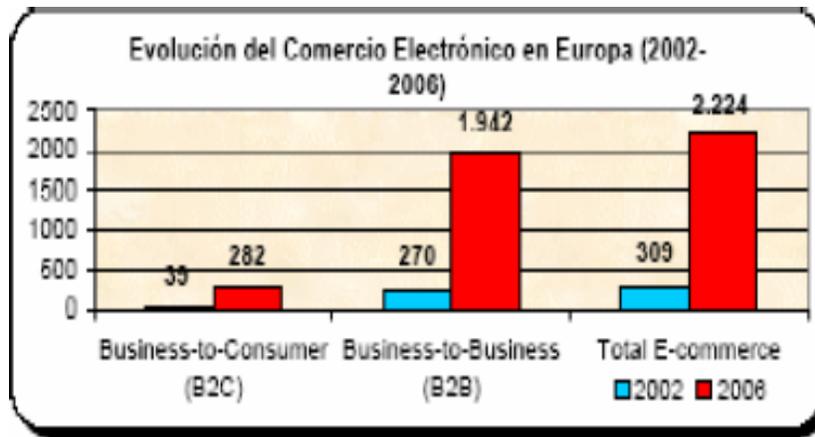


Imagen 3: Crecimiento del Comercio Electrónico en Europa.

### Ontologías y Comercio Electrónico

El Comercio Electrónico está enfrentando cambios revolucionarios actualmente: Los mercados (Marketplaces) están habilitando nuevos tipos de servicios e interacciones entre los proveedores y vendedores. Proveedores y vendedores padecen el mismo problema: ellos necesitan integrar las descripciones tan heterogéneas y distribuidas del producto [Fensel, 2001].

El mundo empresarial no es tampoco ajeno a los problemas derivados de la falta de un entendimiento común: algunas empresas usan el término "recursos" para lo que son "máquinas" para otras empresas [Abián, 2005].

Gracias al conocimiento almacenado en las ontologías, las aplicaciones podrán extraer automáticamente datos de las páginas web, procesarlos y sacar conclusiones de ellos, así como tomar decisiones y negociar con otros agentes o personas. Por ejemplo, un agente inteligente al buscar vino según preferencias de usuario, usará las ontologías vinícolas para elegir el vino (color, sabor, olor, embotellado) y empleará las ontologías empresariales para encargarlo a alguna tienda y regatear en el precio (de ser posible).

Una ontología en Comercio Electrónico usará conceptos y relaciones, como por ejemplo:

Conceptos: *Venta, Compra, Transferencia, Pago*, etc.

Relaciones:

- "Una *Transferencia* corresponde a una *Venta* o a una *Compra*".
- "Un *Pago* corresponde a una o varias *Transferencias*", etc.

La ontología empresarial *Enterprise Ontology* (EO) define así el concepto *Venta*:

"Una *Venta* es un acuerdo entre dos Entidades Legales para el intercambio de un Producto por un Precio de Venta. Normalmente, el Producto es un bien o servicio y el Precio de Venta es monetario, aunque se incluyen otras posibilidades".

En los últimos años se han desarrollado ontologías con visión horizontal y ontologías con visión vertical. Entre las horizontales tenemos:

- UN/SPSC (Universal Standard Products and Services Classification code) - [www.unspsc.org](http://www.unspsc.org). Define una jerarquía de conceptos para clasificar todos los productos.
- UCEC - [www.ucec.org](http://www.ucec.org). Define los atributos para describir estos productos.

Ontologías con visión vertical:

- RosettaNet - [www.rosettanel.org](http://www.rosettanel.org). Describe productos de hardware e industrias del software en detalle.
- VerticalNet - [www.verticalnet.com](http://www.verticalnet.com). Abarca departamentos de mercados verticales y de ontología.
- Interprice - [www.interprice.com](http://www.interprice.com). Desarrolla el acceso a información para clientes en transacciones de tipo B2C.

- ContentEurope - [www.contenteurope.com](http://www.contenteurope.com). Proporciona apoyo a la gestión avanzada en el Comercio Electrónico de tipo B2B.

Las ontologías son sólo el primer paso hacia la comprensión de la verdadera potencia del Comercio Electrónico en línea [Fensel, 2001].

La combinación de semánticas procesadas por máquina de datos basados en ontologías y el desarrollo de muchos servicios de razonamiento (también denominado como métodos de solución de problemas le dará a la Web su verdadera potencia, originándose así lo que Tim Berners-Lee llamó una Web Semántica [Berners-Lee, 2002].

Agentes de software pueden buscar productos, formar uniones de compradores y de vendedores, negociar acerca de productos o ayudar a configurar automáticamente productos y servicios según los requisitos del usuario especificados.

Las ontologías facilitan la organización, visualización, búsqueda paramétrica y, en general, un acceso más inteligente a la información y los servicios online [McGuinness, 2001].

Algunas compañías establecidas como AT&T y Daimler Chrysler exploran y construyen ontologías especializadas.

Los sitios web de Comercio Electrónico necesitan hoy incluir taxonomías de clases para ayudar a los usuarios en la navegación.

Una taxonomía puede entenderse por un listado de tópicos o categorías, usualmente jerárquico, en que se establecen relaciones padre-hijo y que no necesariamente incluye definiciones [Saiz, 2006].

Paralelo a la taxonomía de clases se necesita encontrar fuentes de información, de las cuales existen varias en la actualidad, como por ejemplo:

- Esquema de clasificación industrial estándar (los códigos de SIC usados en las Yellow Pages se denominan North American Industry Classification System, y se puede ver en [www.ntis.gov/product/naics.htm](http://www.ntis.gov/product/naics.htm)).
- Sistema unificado de lenguaje médico (UMLS, usado para la literatura médica, y se puede ver en [www.nlm.nih.gov/research/umls](http://www.nlm.nih.gov/research/umls)).
- Código de Clasificación Universal Estándar de Productos y Servicios de Naciones Unidas (UN/SPSC, se puede ver en [www.unspsc.org](http://www.unspsc.org)), por el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas y Dun and Bradstreet para su uso en el mercado global, a través de los sitios web de Comercio Electrónico de tipo B2B.

Es muy importante la reusabilidad de la información existente, en lo cual es necesario trabajar los dominios y fuentes de contenido, usando ontologías.

La mayoría de los sitios de Comercio Electrónico no sobrevivirán solamente usando consultas de extensión simple, ni explotando sólo taxonomías de clases, sino que necesitan un tipo de información estructurada para apoyar las búsquedas paramétricas.

Ejemplo de búsqueda paramétrica:

Un usuario desea consultar información acerca de monitores de más de 19", resolución de más de 1024 x 780, fabricado por Sony o Viewsonic, y otros detalles.

Las ontologías deben capturar la información de las clases; por ejemplo, las clases de monitores, como parte de los parámetros. Este tipo de búsqueda se denomina búsqueda paramétrica y existe implementada en muchos sitios online actualmente.

Ejemplos:

- Un caso simple: wine.com
- Un caso sofisticado: el sitio de la compañía Dell

Los parámetros deben ser identificados en base a la clase. Por ejemplo: precio, lista de fabricantes, etc.

Las ontologías son cada vez más importantes como un componente de las ofertas de comercio online, para apoyar en la navegación, la visualización, la configuración de productos online y la búsqueda paramétrica.

DAML (DARPA Agent Markup Language) es un lenguaje con gran capacidad expresiva que está emergiendo como un estándar para realizar anotaciones de ontologías en web, aunque en este momento no tiene sus formatos totalmente definidos.

Los sistemas de Comercio Electrónico deben ser capaces de:

- Adquirir y almacenar información.
- Buscar y filtrar información.
- Asegurar la información.
- Regular los accesos.
- Gestionarlos costos.

Buscar y filtrar es de especial importancia para los sistemas de Comercio Electrónico B2B, donde los compradores necesitan facilidades online para recuperar información y localizar recursos, específicamente buscar productos y servicios de bajos costos, usando lenguajes y terminologías que les sean familiares.

La heterogeneidad de la información de los productos es un serio obstáculo para el intercambio eficiente de información de negocio. Aquí se hace necesario una ontología común para productos y servicios.

Existen dos enfoques generales para resolver el problema de la heterogeneidad de la información: la estandarización y la integración [Wee, 2001].

En el enfoque de estandarización se incluyen un vocabulario y un protocolo comunes para todas las partes implicadas en un intercambio de negocio para adoptar decisiones unánimes. La proliferación de estándares debe resolver el problema de la heterogeneidad.

Un protocolo común define las reglas del intercambio de información de negocio entre los participantes de una actividad de Comercio Electrónico B2B.

Algunos resultados de los esfuerzos desarrollados en este empeño se pueden encontrar en:

- Sitios [www.dnb.com/unspsc](http://www.dnb.com/unspsc), [www.rosettanel.org](http://www.rosettanel.org), [www.unspsc.org](http://www.unspsc.org)

- Ontology.com es una organización dedicada al desarrollo de definiciones de tipos (DTDs) de documentos XML para industrias específicas y a la solución de problemas de vocabulario.
- El protocolo Information and Context Exchange (ICE) provee una solución para el problema de gestión y automatización, el establecimiento de relaciones, transferencia de datos y el análisis de resultados.
- El eCo Framework Project ([www.commerce.net/projects/currentprojects/eco](http://www.commerce.net/projects/currentprojects/eco)) de CommerceNet también ha tratado algunos de los problemas de heterogeneidad. Aquí se ha creado un conjunto básico de términos comunes y los mapeos entre los términos existentes para las especificaciones del Comercio Electrónico. Este grupo considera una lista de especificaciones relacionadas entre las cuales están las especificaciones de RosettaNet ([www.rosettanet.org](http://www.rosettanet.org)) y la Common Business Library (CBL) por Veo Systems.

Ejemplo de definición de propiedades en RosettaNet:

*Central Processing Unit* es una propiedad para una Laptop.

Varios campos para la propiedad son: *Property Name*, *Synonym*, *PropertyDefinition*, *Dictionary References*, *WhereUsed*, *Property Type*, y otros.

Algunos de los campos contienen subcampos. Por ejemplo: para *Property Name* tenemos *Abbreviation* y *Acronym* como subcampos. Todos estos subcampos sirven como metadatos para la propiedad o atributo del producto.

La CBL es un conjunto de bloques contruidos con semánticas y sintaxis común para asegurar la interoperatividad entre aplicaciones XML. La CBL consiste en modelos de información para conceptos genéricos de negocio, incluyendo las primitivas de descripción de negocio como compañías, servicios, productos, formas de negocio como catálogos, órdenes de compra, facturas; medidas estándares, fecha y tiempo, localizaciones y códigos de clasificación. La CBL consiste en un conjunto extensible y público de DTDs y módulos para XML.

Los bloques pueden ser ensamblados para crear documentos XML completos, representando una interacción de negocio tal como una orden de compra o una consulta de inventario de stock.

Diferentes vendedores pueden diferir en el sentido de cómo describen sus productos, tomando diferentes conjuntos de atributos o vocabularios para ello.

Ejemplo: *year*, *classification*, *singer*, *title*, *company* puede ser un esquema - un conjunto de atributos y su correspondiente dominio – para *CDs de música*.

Un esquema de un vendedor específico es un esquema local de producto. Un esquema local de producto es una interfaz uniforme para un producto basado en su información heterogénea, que puede ser cambiada correcta y eficientemente. Esto requiere una ontología común para vendedores del mismo producto.

Aquí se tratan los problemas semánticos de dominio y de nombre tal como se describió anteriormente.

Ejemplo: *album* y *title* son sinónimos en esquemas diferentes del producto *CD de música*.

La integración de esquemas de productos tiene las siguientes características:

- Conocimientos limitados de los esquemas locales.
- Gran cantidad de esquemas locales.
- Rápida evolución de esquemas locales.

La integración de esquemas de productos en el contexto del Comercio Electrónico B2B difiere de los problemas relacionados con la integración en sistemas de bases de datos, para los cuales existen metodologías para bases de conocimientos, redes neuronales o la normalización manual, las cuales no se pueden aplicar a la integración de esquemas de productos.

En este sentido es muy importante automatizar la integración de esquemas de productos debido a que por la enorme cantidad de esquemas locales y las frecuentes actualizaciones de esquemas de productos, es imposible hacerlo manualmente. O sea, se necesita una técnica de integración de esquemas simple, escalable y totalmente automatizada en el nivel de nombres de dominios.

Ejemplo de diseño de ontología con elementos de Comercio Electrónico, y su implementación utilizando como herramienta Protégé, versión 3.0.

Retomamos el ejemplo planteado anteriormente:

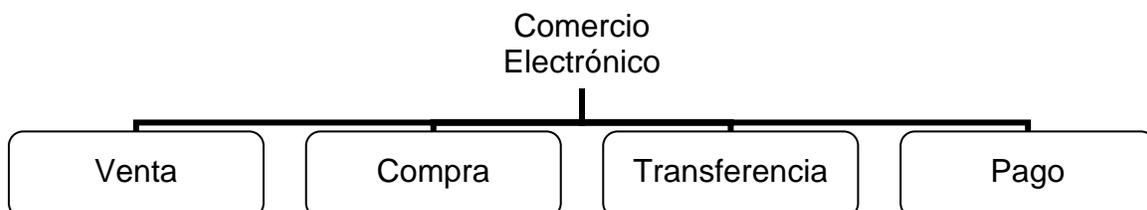
Una ontología en Comercio Electrónico usará conceptos y relaciones, como por ejemplo:

Conceptos: *Venta*, *Compra*, *Transferencia*, *Pago*, etc.

Relaciones:

- Una *Transferencia* corresponde a una *Venta* o a una *Compra*.
- Un *Pago* corresponde a una o varias *Transferencias*, etc.

La jerarquía de las entidades se muestra en el organigrama siguiente (las entidades aparecen en los recuadros):



En este ejemplo todas las entidades son concretas.

Las entidades presentes y atributos con su cardinalidad y tipo son:

Entidad	Atributos	Cardinalidad	Tipo
<i>Venta</i>	NoVenta	required single	Integer
	FechaVenta	single	String
<i>Compra</i>	NoCompra	required single	Integer
	FechaCompra	single	String
<i>Transferencia</i>	NoTransferencia	required single	Integer
	Valor	single	Float
	CorrespondeA	single	Instance of <i>Compra</i> or <i>Venta</i>
<i>Pago</i>	NoPago	required single	Integer
	FechaPago	single	String
	Transferencias	multiple	Instance of <i>Transferencia</i>

Explicación complementaria del proceso de desarrollo de la ontología anterior (entre corchetes aparece el inciso indicado en las relaciones):

- En la entidad *Transferencia* se añade un atributo *CorrespondeA* para establecer que una *Transferencia* corresponde a una *Venta* o a una *Compra*, en este caso es sencillo y puede asignarse una de las dos [a].
- En la entidad *Pago* se añade un atributo *Transferencias* para establecer que un *Pago* corresponde a una o varias *Transferencias* [b].

Procedimiento de implementación con la herramienta Protégé:

1. Se crean las *entidades* (clases) desde la pestaña *Classes*.
2. Se crean los *atributos* de cada entidad y se añaden las *relaciones* a través de atributos también, desde la pestaña *Slots*.
3. Se crean las *instancias* para cada entidad desde la pestaña *Instances*.

## **Conclusiones**

Como derivación lógica de este trabajo se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- La Web Semántica es la dirección de futuro de la Web actual, propiciando en la Internet la comunicación con sentido semántico entre personas, organizaciones y aplicaciones.
- Para lograr la mayor potencia de la Web Semántica aún falta por desarrollar sus últimos componentes: reglas, lógica, prueba y confianza.
- Las ontologías constituyen una tecnología imprescindible para conseguir la Web semántica.
- El Comercio Electrónico enfrenta ya el reto de los problemas presentes a través del desarrollo de ontologías.
- La estandarización y la integración son dos enfoques que se han impuesto en el desarrollo de ontologías para el Comercio Electrónico de tipo B2B.

## **Recomendaciones**

Se considera necesario plantearse posibilidades de desarrollo en esta temática, en lo que se propone:

- Continuar el estudio del tema de la Web Semántica, las Ontologías y su aplicación en el Comercio Electrónico.
- Incorporar el tema de las Ontologías al desarrollo de la investigación científica en el Comercio Electrónico tanto en pregrado como en postgrado.
- Incorporar el tema de las Ontologías al desarrollo de la investigación científica en la Ingeniería de Software.

## **Bibliografía**

- [Abián, 2005] Abián, Miguel Ángel. *ONTOLOGÍAS: QUÉ SON Y PARA QUÉ SIRVEN*. Disponible en: <http://www.wshoy.sidar.org/index.php?2005/12/09/30-ontologias-que-son-y-para-que-sirven>. Revisado: 27-04-2006.
- [Berners-Lee, 1999] Berners-Lee, Tim. *Weaving the Web*. Orion Business Books, London, 1999.
- [Berners-Lee, 2001] Berners-Lee, Tim; Hendler, James; and, Lassila, Ora. *The Semantic Web*. Scientific American, May 2001.
- [Berners-Lee, 2002] Berners-Lee, Tim. *The Semantic Web*. 2002. <http://www.w3.org/2002/Talks/04-sweb/slide1-0.html>
- [Fensel, 2001] Fensel, Dieter. *Ontologies and Electronic Commerce*. Vrije Universiteit, Amsterdam. 1094-7167/01/\$10.00 © 2001 IEEE. Publicado en la revista "IEEE INTELLIGENT SYSTEMS".
- [Gruber 1993] Gruber T. *A Translation Approach to Portable Ontology Specifications*, Knowledge Acquisition, 5 (2), 199-220, 1993.

- [Hendler, 2002] Hendler, Jim; Berners-Lee, Tim; and, Miller, Eric. *Integrating applications on the Semantic Web*. Journal IEE Japan, 122(10):676-680, 2002.
- [Lozano, 2001] Tello, Adolfo. *Ontologías en la Web Semántica*. Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Departamento de Informática. Escuela Politécnica. Avda de la Universidad s/n, 10071 Cáceres. Universidad de Extremadura. España. I Jornadas de Ingeniería Web' 01.
- [McGuinness, 2001] McGuinness, Deborah L. *Ontologies and Online Commerce*. Stanford University. JANUARY/FEBRUARY 2001. "computer.org/intelligent". Publicado en la revista "IEEE INTELLIGENT SYSTEMS".
- [Miller, 1993] Miller, George A.; Beckwith, Richard; Fellbaum, Christiane; Gross, Derek; Miller, Katherine. *Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database*. Revised August 1993.
- [Miller, 2004] Miller, Eric. (W3C semantic web activity lead) talk, early 2004.  
<http://www.w3.org/2004/Talks/0120-semweb-umich/slide1-0.html>
- [Roldán, 2003] García, M.M.; Moreno Vergara, N.; Aldana Montes ,J.F. *Esquemas para Representar el Conocimiento Basado en Ontologías*. Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación Universidad de Málaga. Campus de Teatinos s/n. 29071{mmar, vergara, cesar, jfam }@lcc.uma.es.
- [Saiz, 2006] Saiz Noeda, Maximiliano. Material de la Asignatura "*Uso y diseño de ontologías en el procesamiento del lenguaje natural y la web semántica*". Doctorado escolarizado UA-Cuba. Marzo de 2006. Profesor de la Universidad de Alicante.
- [Salgado, 2005] Salgado Febles, José E. *Negocio Electrónico y Turismo*. CETUR, 220pp. Cuba, 2005. Ministerio del Turismo de la República de Cuba y Centro de Estudios Turísticos de la Universidad de la Habana (CETUR UH). Se cuenta con versión digital en PDF.
- [Schulten, 2001] Schulten, Ellen. *Ontology Associations*. Heloise Ontology Associates. JANUARY/FEBRUARY 2001. "computer.org/intelligent". Publicado en la revista "IEEE INTELLIGENT SYSTEMS".
- [Swart, 2004] Swartz, Aaron interview. January 23 2004.  
[http://iron.wootest.net/aaron\\_swartz.php](http://iron.wootest.net/aaron_swartz.php)
- W3C list <http://www.w3.org/2001/sw/#events>
- [Wee, 2001] Keong Ng, Ee Peng Lim, Guanghao Yan. *Standardization and Integration in Business-to-Business Electronic Commerce*. Nanyang Technological University and State University of New York at Stony Brook. JANUARY/FEBRUARY 2001. "computer.org/intelligent". Publicado en la revista "IEEE INTELLIGENT SYSTEMS".