

# Estrategia de servicios web abiertos para el desarrollo de la sociedad del conocimiento

José Nelson  
Pérez Castillo<sup>1</sup>

Blanca Magdalena  
Castro Vargas<sup>2</sup>

## RESUMEN

Este artículo define las características que ha de seguir un núcleo base de servicios Web de software libre, soportado en estándares internacionales que den solución a las principales áreas de actuación de la sociedad del conocimiento: servicios de negocios, educativos y gubernamentales, de tal manera que permita producir de forma sostenible los productos y servicios principales de una sociedad postmoderna.

**Palabras claves:** sostenibilidad, sociedad del conocimiento, servicios Web educativos, servicios Web de negocios, servicios Web gubernamentales, software libre, estándares

## ABSTRACT

### Open Source Web Services Strategy for the Knowledge Society Development

This paper defines the open source Web services characteristics that based on international standards would have to follow to solve the core areas of the knowledge society: business services, educational services and government services. It would have to allow produce in a sustainable way the main products and services of a post modern society.

**Key words:** sustainability, knowledge society, business Web services, educational Web services, government Web services, open source, standards

## I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación muestra el papel que los Servicios Web de Código Abierto y Gratuito (*Open Source* o Software Libre), tienen en la construcción de la sociedad del conocimiento. Discute las características de la Economía Basada en el Conocimiento (*Knowledge Based Economy*, KBE) en términos de cuatro dimensiones claves: sistemas de innovación, ambientes de negocios, desarrollo del talento humano e infraestructura de Tecnologías de Información, Comunicación y Gestión del Conocimiento (*Information Communication Technologies and Knowledge Management*, TICs & GC).

Se presenta un modelo de Sociedad del Conocimiento a partir del uso intensivo de TICs & GC, contando con tres tipos básicos de servicios Web abiertos: de negocios, gubernamentales y educativos,

tomando como punto de partida, la política del estado colombiano conocida como agenda de conectividad, enmarcada en el ámbito de la Infraestructura Global de la Información, factible de lograr gracias al impetuoso desarrollo de la Internet.

Aborda el concepto de servicios Web de código abierto, para finalmente presentar un modelo de desarrollo sostenible de la sociedad del conocimiento a partir de diversas iniciativas bien reconocidas en el ámbito internacional.

## II. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO

Durante los últimos años los países miembros de la Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económico (*Organization for Economic Cooperation and Development*, OECD), han venido desarrollando indicadores claves para medir los logros alcanzados por las KBEs. Al respecto, la OECD define las KBEs como aquellas que se basan directamente en la producción, distribución y uso de información y conocimiento [1].

Si bien es cierto el conocimiento siempre ha jugado un papel importante en el desarrollo económico, su importancia está creciendo, como resultado de dos factores fundamentales: la inversión en actividades y recursos basados en conocimientos está siendo de importancia crítica para lograr competitividad y las teorías económicas están haciendo posible la incorporación de conocimiento en el marco de análisis, permitiendo que la significancia del conocimiento sea cuantificada.

La creciente importancia de las actividades basadas en el conocimiento para la competitividad está controlada por una cantidad de tendencias que se apoyan mutuamente:

- El crecimiento fenomenal de las TICs & GC, ha conducido a la aparición de un rango completamente nuevo de productos y servicios, que ha transformado consecuentemente los procesos de producción. Esta tendencia se acelerará con la aceptación más amplia del comercio electrónico, que cambia las formas en que operan las compañías y se relacionan los usuarios, proveedores y competidores. Se está otorgando así un acceso sin precedentes a negocios e individuos, a conocimiento y mercados.

Los servicios web de código abierto son claves para el desarrollo sostenible de las economías basadas en conocimiento.

<sup>1</sup> Miembro grupo de investigación GICOGUE Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

<sup>2</sup> Miembro grupo de investigación GICOGUE Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

La creación y difusión de conocimiento requiere serios compromisos de la sociedad con la inversión en educación.

- La creciente velocidad de los avances científicos y tecnológicos y su difusión está generando presión sobre las empresas para responder más rápidamente a las oportunidades y retos por el cambio científico/tecnológico.
- La globalización de la economía, se ha convertido en una competición global mayor controlada por costos de comunicación y de transporte reducidos. Mientras que esto genera nuevos retos para las empresas, también ofrece tremendas oportunidades, para que tomen ventaja de las economías de escala y para capitalizar sobre su propia ventaja competitiva.
- La creciente certeza del valor del conocimiento especializado implícito en los procesos organizacionales se ve reflejado en el creciente valor de mercado para contabilizar porcentajes de valor de firmas basadas en conocimiento.

Desde el punto de vista teórico, nuevas concepciones del crecimiento y nuevos marcos analíticos intentan incorporar el conocimiento dentro de las funciones de producción económica, desde el punto de vista político, dado que el conocimiento difiere de otros bienes económicos a causa de sus características de bien público, su creciente importancia da lugar a nuevos retos para la definición de políticas públicas.

### III. CARACTERÍSTICAS CLAVES DE LA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO

La economía basada en el conocimiento tiene una serie de características distintivas que están cambiando el modo en que las firmas hacen negocios y cómo el gobierno debe responder en términos de política. Para ser competitivo en tal economía, un país necesita construir sus capacidades al menos en tres áreas claves:

- La capacidad para crear y explotar exitosamente el conocimiento científico y la tecnología, lo cual requiere un sistema de ciencia inscrito en el ámbito global y una cultura emprendedora e innovativa.
- La difusión del conocimiento a través de la cooperación empresarial, mayor flexibilidad en los sistemas organizacionales, uso efectivo de las TICs & GC, establecimiento de la infraestructura apropiada para facilitar tales flujos y la construcción efectiva de asociaciones tecnológicas públicas y privadas.
- Mejoramiento de la educación y de las habilidades de la fuerza laboral a través del entrenamiento formal e informal, dado que una alta calificación de la misma es crítica para el éxito económico en la creación y difusión de conocimiento.

### IV. CREACIÓN DE CONOCIMIENTO

Mientras que un sistema científico fuerte es crítico para la generación de nuevo conocimiento, las asociaciones y la gestión innovativa son igualmente impor-

tantes para el éxito en una KBE, para ello es necesario darle una mayor preponderancia al *know-how*, decisión para valorar altamente el aprendizaje en todos los niveles del negocio y una aptitud especial para captar las nuevas necesidades del cliente y nuevas oportunidades de negocios. Este reto es aplicable a todas las industrias, no solo a las nuevas o a aquellas de alta tecnología. Los negocios en todos los sectores necesitan explotar nuevas fuentes de ventaja competitiva y responder rápida y flexiblemente al cambio.

### V. DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO

El desarrollo de las TICs & GC, ha sido crítico para la codificación del conocimiento, al reducir los costos de la adquisición y difusión del conocimiento. La Internet permite a las compañías transformar la manera de hacer negocios; cómo crear nuevas oportunidades y acceder a nuevos mercados. Además, está cambiando la forma en que las firmas se relacionan con los clientes, los proveedores y los competidores. Los clientes pueden de modo más rápido acceder a un nuevo rango de información de productos y proveedores alternativos. Los negocios pueden ganar acceso a enormes cantidades de información técnica y comercial de todas partes del mundo. La codificación del conocimiento permite la difusión de las mejores prácticas y nuevas ideas para incrementar la velocidad de innovación.

Estos nuevos desarrollos influyen en el modo en que los negocios se organizan y la manera como conducen sus operaciones. En particular, en las KBEs existe una tendencia hacia la contratación de actividades y a la creación de nuevas formas de organización tales como las denominadas empresas virtuales. Además, hay cambios evidentes en la forma en que las compañías organizan sus operaciones internas.

El éxito en las KEBs también está orientado por una mayor cooperación entre firmas y el uso de las redes. Las proximidades locativa y organizativa son medios para mejorar la difusión del conocimiento. El establecimiento de una infraestructura de naturaleza global también es muy importante para una mayor competitividad.

### VI. EL TALENTO HUMANO EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Los individuos, las organizaciones y las naciones actualmente reconocen que altos niveles de conocimiento, habilidades y competencia son críticos para el éxito. El *OECD Jobs Study* [2], localizó un énfasis particular sobre la inversión en personas, en un marco que busca el aprendizaje a lo largo de toda la vida para todos. El estudio sugiere que:

- Una parte sustancial del ingreso nacional en los países miembros de la OECD, se dedican a la inversión en capital humano.

- Existe una considerable inversión privada en capital humano, aunque no totalmente contabilizada.
- Existen retribuciones económicas y sociales a la inversión en educación.
- El capital humano no está distribuido equitativamente dentro de los países.

La creciente importancia del capital humano para la competitividad, se ve reflejada en los cambios en la distribución ocupacional del empleo, en los países de la OECD. Durante la década de ochenta del siglo XX, el empleo en las economías miembros creció más rápidamente en trabajos que requerían alta capacitación y declinó en labores de bajo nivel educativo.

## VII. HACIA EL DESARROLLO DE UNA KBE EN COLOMBIA

Hace algunos años, en diferentes ámbitos se discutió la necesidad de construir la Infraestructura Global de la Información y dentro de ella la Infraestructura Colombiana de la Información [3], [4]. Posteriormente, tales iniciativas se plasmaron en uno de los mayores esfuerzos del estado por insertar a Colombia en la sociedad del conocimiento, mediante la denominada Agenda de Conectividad, que busca desarrollar en el país una KBE, facilitando la adquisición, absorción y comunicación de conocimiento. En los documentos de esta política estatal se afirma que: “la adquisición de conocimientos consiste en la búsqueda y adaptación de conocimientos disponibles en otros lugares del mundo y en la generación local de conocimientos mediante actividades de investigación y el aprovechamiento de los conocimientos autóctonos; la absorción de conocimientos involucra el establecimiento de la educación básica universal, la creación de oportunidades de educación permanente y el fomento de la educación universitaria; la comunicación de conocimientos, implica el aprovechamiento de las nuevas tecnologías para la eficiente transmisión de los conocimientos” [5].

Es necesario agregar, que la misma Agenda de Conectividad insiste en que “las posibilidades de participar en la sociedad del conocimiento, dependen fundamentalmente de la capacidad de procesar eficientemente información, a partir de tres aspectos principales: infraestructura computacional, infraestructura de información e infraestructura social. La infraestructura computacional mide la capacidad de un país para recibir, manipular y transmitir información digital a través de computadores personales e Internet; la infraestructura de información mide la capacidad de recibir y enviar información en formatos de voz, texto y video; la infraestructura social mide la capacidad que tengan los ciudadanos de aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación” [5].

El pleno desarrollo de la Agenda de Conectividad es crítico para la construcción de una economía colombiana soportada en el conocimiento.

## VIII. COMERCIO DE SERVICIOS EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Por efecto de la internacionalización de la economía en la sociedad del conocimiento, surgió la Organización Mundial del Comercio y bajo su auspicio nació el Acuerdo General de Comercio de Servicios (*General Agreement Trade Services*, GATS), que establece las mismas reglas básicas del comercio de bienes para el de servicios, adaptadas apropiadamente a fin de tener en cuenta las diferencias básicas entre los bienes y los servicios. En las transacciones de servicios, es preciso incluir el tiempo, el lugar de consumo y la proximidad entre el proveedor de servicios y el consumidor, de modo que dicha proximidad puede lograrse mediante la presencia comercial en el país importador o el desplazamiento temporal de personas a otro territorio para recibirlo o prestarlo [6].

Así las cosas, el comercio de servicios se torna muy importante por que gracias a la internacionalización de la economía, en particular el Tratado de Libre Comercio de las Américas, en el año 2005, las industrias dedicadas a la prestación de servicios legales, software, computacionales, turismo o educativos, experimentarán un crecimiento que se espera sea continuo y estable. La industria de servicios normalmente genera altos índices de empleo, como es el caso de la prestación de servicios de arquitectura, ingeniería, consultoría, informática y telecomunicaciones. La industria de los servicios aporta altas cuotas al crecimiento de la economía, basada en el conocimiento, mediante la transferencia de tecnología y el mejoramiento de los canales de información. Los servicios apoyan el comercio de bienes y de otros servicios, que a su vez no podrían llegar a su destino si no existieran canales de distribución y comercialización que proveen las industrias.

## IX. SERVICIOS WEB

Bajo la denominación de servicios Web, se abarca una de las tendencias más recientes en el desarrollo de aplicaciones, que efectivamente atrae la atención de los desarrolladores que trabajan en todas las plataformas computacionales disponibles en la actualidad. Este nuevo paradigma, procura aprovechar los aspectos altamente productivos de la computación multinivel, caracterizada por ser fuertemente acoplada, con conceptos de la Web orientados a mensajes, débilmente acoplados. Un servicio Web es componente de software que expone sus características sobre la Internet o a nivel de Intranet usando estándares tales como HTTP y XML, para interactuar con otro dinámicamente, mediante protocolos de comunicación, descripción de servicios y servicios de descubrimiento [7]. Cada área está en proceso de estandarización como se indica a continuación:

El movimiento *Open Source* ha alcanzado mucha solidez, situación que lo configura como una seria alternativa para el desarrollo de las economías basadas en el conocimiento.

- El Protocolo Simple de Acceso a Objetos (*Simple Object Access Protocol*, SOAP), permite la comunicación entre servicios Web, ver el sitio <http://www.w3.org/2000/xp>.
- El Lenguaje de Descripción de Servicios Web (*Web Services Description Language*, WSDL), provee una descripción formal, entendible por el computador, de los servicios Web, ver el sitio <http://www.w.org/TR/wsdl.html>.
- El directorio de Integración, Descubrimiento y Descripción Universal (*Universal Description, Discovery and Integration*, UDDI), que consiste en un registro de las descripciones de los servicios Web.

Es importante anotar, que a la fecha la tecnología de servicios Web aún esta emergiendo y que por tanto los investigadores están desarrollando partes importantes que incluyen las descripciones de la calidad del servicio y los modelos de interacción. Como quiera que la estructura de los servicios Web es modular, lo desarrollado hasta el momento, puede usarse según se necesite. De ahí, que para proseguir las investigaciones, con el modelo que se propone en este documento, se tomará ventaja de las especificaciones disponibles, incorporando de manera modular, nuevos componentes a medida que la tecnología madure [8].

## X. OPEN SOURCE

Dentro del ámbito cultural de la sociedad del conocimiento, es importante destacar el nacimiento del movimiento *Open Source* a finales del Siglo XX. En 1983 Richard Stallman lideró un manifiesto por el software gratuito denominado GNU (*GNU's Not Unix*), abogando por la creación de software libre, que pudiese ser usado de forma gratuita y cuyo código fuente fuese libremente modificable, este fue el inicio del movimiento *Open Source* o del «Software Libre».

En 1991, Linus Torvalds construyó un sistema compatible Unix gratuito y abierto. Su sistema se denominó Linux (*Linus Unix*) y en 10 años pasó de la nada a conseguir el 27% del mercado de servidores. En la actualidad, hay cientos de miles de programadores involucrados en decenas de miles de proyectos *Open Source* con una misma filosofía: colaborar y compartir su trabajo con el resto del mundo de forma totalmente desinteresada por un bien común.

## XI. OPEN SOURCE EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

A continuación, se reseña someramente, el impacto del movimiento *Open Source* en la sociedad actual, con algunos datos de comienzo del 2002 [9]

1. Linux tiene el 27% del mercado mundial de servidores y es el sistema operativo con mayor creci-

miento de todos: el 24%. La NASA lo usa en sus misiones espaciales. (<http://www.linux.org/>), <http://news.cnet.com/news/0-1003-200-4979275.html?tag=pmtfr>.

2. El 58.73% de todas las páginas Web del mundo funcionan gracias a un servidor *Web Open Source*: Apache. (<http://www.apache.org/>), <http://www.netcraft.com/survey/>
3. El 80% de los servidores de correo del mundo son sendmail. Es decir, *Open Source*. (<http://www.sendmail.org/>), [http://www.computerbits.com/archive/1999/0100/oss\\_revolution.html](http://www.computerbits.com/archive/1999/0100/oss_revolution.html).
4. Según las mismas fuentes, el 80% de los servidores DNS del mundo son BIND, es decir, *Open Source*. Sin ellos no se podrían ver los nombres de las páginas Web y tendrían que usarse sus direcciones numéricas, como por ejemplo, 200.69.103.53 en vez de [www.udistrital.edu.co](http://www.udistrital.edu.co), (<http://www.isc.org/products/BIND/>).
5. La segunda tecnología de desarrollo de aplicaciones Web del mundo es PHP, es decir, *Open Source* (<http://www.php.net/>). De hecho PHP, JSP y Perl compiten de lado del *Open Source* con ASP de Microsoft y ColFusion de Allaire.
6. PostgreSQL y MySQL compiten, como *Open Source*, cara a cara con Oracle, IBM DB2 y Microsoft SQL Server. La NASA ha migrado sistemas Oracle a MySQL (<http://www.postgresql.org/>, <http://www.mysql.com/>).
7. El segundo navegador Web más importante del mundo es *Open Source*: NetScape. <http://www.netscape.com/>, <http://www.mozilla.org/>.
8. Existe una excelente suite ofimática *Open Source* compatible en importación y exportación de archivos con Microsoft Office 95, 97, 2000 y XP: Open Office, <http://www.sun.com/staroffice>, <http://www.sun.com/software/star/openoffice/>.
9. Cualquier distribución Linux, como Red Hat, ofrece gratuitamente: entorno de administración gráfico X Window GNOME o KDE con Netscape y Star Office, servidor Web Apache seguro SSL, correo sendmail, servidor de archivos e impresoras para Windows Samba y servicio DNS BIND, además de otras muchas tecnologías de punta, como SSH.
10. Cualquier compañía basada exclusivamente en *Open Source* puede ser más que rentable económicamente. Buenos ejemplos de ello son: Google <http://www.google.com/> Red Hat <http://www.redhat.com/>, WebCT <http://www.webct.com/>
11. Las principales compañías informáticas del mundo tienen licencias *Open Source*: IBM, Sun, AOL Netscape Mozilla, Intel, incluso el MIT tiene una propia, <http://www.opensource.org/licenses/index.html>.

12. IBM usa Apache en su software WebSphere para *e-commerce* y ha creado varios productos *Open Source*, como el actual Apache SOAP.

## XII. IMPORTANCIA DEL PROCESO DE ESTANDARIZACIÓN

Otro movimiento importante dentro de la Sociedad del Conocimiento, es el de los estándares internacionales. Para que toda esta amalgama de nuevas tecnologías funcione adecuadamente, hacen falta unas normas o estándares internacionales que hagan que unas tecnologías sean compatibles con otras. De no ser por este tipo de normas, no podría existir Internet, que se apoya por completo en estándares como el TCP/IP, HTTP, SMTP, POP, etc. para poder funcionar. En la actualidad la institución internacional de normalización más importante a nivel general es la *Organización Internacional de Estándares (International Standards Organization, ISO)*, con normativas como la ISO 9001 a nivel de calidad o la ISO 14.000 a nivel de medio ambiente. Sin embargo, a nivel de TICs & GC, la institución más importante, que rige las normativas de Internet es el *World Wide Web Consortium (W3C)* creado en 1994 entre el CERN y el MIT, donde se encuentran todos los estándares de Internet como el HTML, HTTP, XML, etc. Además de éstas hay otras muchas organizaciones reconocidas internacionalmente a la hora de elaborar estándares.

Todo producto que se desee desarrollar deberá cumplir con alguno de estos estándares para garantizar su uso mayoritario y compatibilidad con otros sistemas. Actualmente hay estándares para *e-learning* como el ADL SCORM y para el *e-business* como el ebXML. En *e-government* existe un modelo de desarrollo creado por la propia ONU que indica cómo generar sistemas de *e-government* eficientes, como el del Reino Unido (UKOnline).

## XIII. MODELO DE SERVICIOS WEB PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

En definitiva, hoy en día, el conocimiento se está convirtiendo en la materia prima principal de la sociedad actual, denominada por ello sociedad del conocimiento. Las tecnologías dominantes son, por tanto, TICs & GC que vienen de la confluencia de las tecnologías informáticas, de comunicaciones y gestión de conocimiento cuyo producto estrella es Internet, creando una sociedad altamente conectada. Todos estos cambios provocan movimientos culturales, y dentro de ellos los movimientos *Open Source* o Software Libre, abanderado por el fenómeno Linux a nivel de los sistemas operativos y el de los estándares, que ha favorecido el rápido desarrollo de Internet, la informática y las tecnologías de la información en general. A esta altura, se propone un

modelo de desarrollo tecnológico de la sociedad del conocimiento (Ver Figura 1).

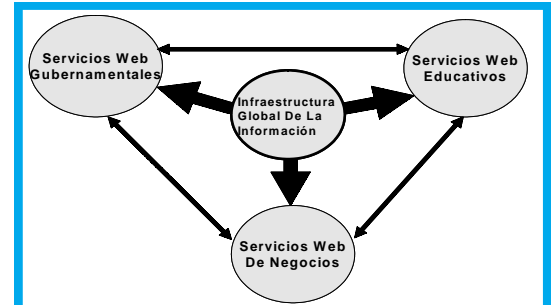


Figura 1. Modelo de servicios para la sociedad del conocimiento

Se parte de una sociedad altamente conectada con una infraestructura global de la información, que se concreta en Internet y a medida que ésta se incorpora a la sociedad del conocimiento, aparece una cultura informacional integrada dentro de la misma, en la que existe un hábito de uso. En cuanto a tecnologías, hay una infoestructura de base soportada en la actual Internet, las redes y protocolos actuales que dan soporte a todos los servicios implementados sobre ellos y luego tres piedras angulares sobre las que cimentar todos los productos de la sociedad del conocimiento, servicios Web: de negocios, gubernamentales y educativos.

Los servicios Web de negocios tratan de adaptar los negocios a esta sociedad del conocimiento y trabajar todas sus áreas con las TICs & GC, cubriendo desde el comercio electrónico, *marketing*, gestión del conocimiento, sistemas de soporte a la decisión, etc. Los servicios Web educativos o de formación por Internet tratan de crear un nuevo modelo de aprendizaje, eliminando las barreras de horarios y desplazamientos, con metodologías didácticas efectivas donde los profesores y los alumnos siguen siendo los protagonistas, a un costo mucho menor y con una efectividad mayor.

Los servicios Web gubernamentales o de administración abierta tratan de acercar la administración al ciudadano evitándole desplazamientos innecesarios y colas, agilizando trámites burocráticos, a la vez que se pone a su disposición mucha mayor cantidad de información a su servicio por la red.

## XIV. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DE UN MODELO DE SERVICIOS WEB ABIERTOS

El objetivo es desarrollar una infraestructura tecnológica soporte de la sociedad del conocimiento sostenible, basada en el modelo propuesto, cuyos pilares serán por tanto los servicios Web abiertos: de negocios, gubernamentales y educativos.

La Internet se ha constituido en la infraestructura global de la información capaz de soportar el desarrollo de servicios web abiertos.

La existencia de estándares internacionales hacen posible el desarrollo de un modelo basado en servicios web abiertos para la construcción de la sociedad del conocimiento.

La estrategia que se sugiere para lograr este objetivo es utilizar herramientas *Open Source* o Software Libre, para desarrollar tecnologías basadas en estándares internacionales que materialicen los tres ámbitos de servicios mencionados. Esta estrategia ha tenido bastante éxito como se ha visto en las infraestructuras de base de Internet; por ejemplo en sistemas compatibles Unix con estandar POSIX (Linux), servidores Web (Apache), servidores de correo SMTP (sendmail), etc. El porcentaje de uso de estas herramientas es abrumadoramente mayoritario. Si se repite esta estrategia con un nivel superior de desarrollo, para materializar software de base para el desarrollo de productos y servicios Web abiertos: de negocios, gubernamentales y educativos. Se puede suponer un nivel de calidad y éxito similar, cuando hoy en día, incluso las empresas informáticas más importantes del mundo dan su apoyo al *Open Source*, ya que es el mayor competidor en software de la gigante Microsoft. Además, estos productos *Open Source* pueden ser base de otros productos y servicios comerciales en los que se pueden fundamentar grandes beneficios económicos. Actualmente compañías basadas en tecnologías *Open Source*, como Red Hat, Google o WebCT generan gigantescos beneficios económicos.

Las ventajas en ello son enormes, sobre todo el poder generar un software de propiedad pública internacional base para todo tipo de desarrollo de productos y servicios de empresas, gobiernos y organizaciones en general soportados en las TICs & GC.

Los siguientes apartados mostrarán cómo aplicar esta estrategia en concreto a los tres pilares base del modelo propuesto de sociedad del conocimiento, servicios Web: de negocios, educativos y gubernamentales, siguiendo siempre el mismo esquema: encontrar unos estándares de base y unas herramientas *Open Source* para llevarlos a la práctica.

## XV. APLICACIÓN A SERVICIOS WEB DE NEGOCIOS

**Estándar internacional:** ebXML, aceptado por la *Organización Para el Avance de los Estándares de Información Estructurada (Organization for the Advancement of Structured Information Standards, OASIS)* y por la ONU (CEFACT). Es una evolución de protocolo de *Intercambio Electrónico de Datos (Electronic Data Interchange, EDI)* basada en el estándar de intercambio de datos XML y en su *Protocolo Simple de Acceso a Objetos (Simple Object Access Protocol, SOAP)*. ebXML permite:

- Definir procesos de negocio y sus mensajes y contenidos asociados.
- Registrar y descubrir secuencias de procesos de negocio con los correspondientes intercambios de mensajes.
- Definir perfiles de compañía.

- Definir acuerdos comerciales.
- Utilizar una capa de transporte de mensajes uniforme.
- Intercambiar información y servicios de forma automática basados en acuerdos contractuales sobre procesos de negocio.

Open Source: ebXML está basado en un protocolo XML de comunicación de aplicaciones denominado SOAP, base de las tecnologías de servicios Web como: .NET de Microsoft o Java J2EE, de Sun. Como herramientas de desarrollo *Open Source* de tecnologías de servicios Web como ebXML están: Apache SOAP, del proyecto Apache XML, Open Source .NET (Proyecto Mono, de Ximian), servidor de aplicaciones Webservices jBoss y tecnología .GNU (.NET + Java J2EE). Java no es *Open Source*, es un lenguaje de distribución gratuita, propiedad de Sun.

## XVI. APLICACIÓN A SERVICIOS WEB EDUCATIVOS

**Estándar internacional:** Ha habido varios estándares en e-Learning: AICC, IEEE, IMS y SCORM, pero, finalmente todos han confluído en éste último, aceptado por toda la industria y desarrollado por la iniciativa Aprendizaje Distribuido Avanzado (*Advanced Distributed Learning, ADL*) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. El SCORM establece un modelo estándar de definición de cursos en línea, con sus contenidos, evaluaciones y diversas utilidades educativas y también un entorno de aprendizaje donde poder utilizar esos cursos y utilizar las evaluaciones y herramientas educativas necesarias.

Open Source: Iniciativa de Conocimiento Abierto (*Open Knowledge Initiative, OKI*, Sistema de Gestión del Aprendizaje (*Learning Management System, LMS*) para e-Learning desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (*Massachusetts Institute of Technology, MIT*), del estilo de las herramientas comerciales líderes actuales para e-Learning: WebCT y Blackboard compatible SCORM y con API abierta. Apoyada por contenidos gratuitos del MIT: OpenCourseWare. Inicialmente será desarrollado en Apache y Java con Tomcat y Oracle sobre Sun Solaris. Posteriormente se hará una versión en Linux sobre PostgreSQL.

## XVII. APLICACIÓN A SERVICIOS WEB GUBERNAMENTALES

**Estándar internacional:** Modelo *e-government* de la Red en Línea de las Naciones Unidas en Administración Pública y Finanzas (*United Nations Online Network in Public Administration and Finance, UNPAN*), en conjunción con la Sociedad Americana para la Administración Pública (*American Society for Public Administration, ASPA*).

El modelo de desarrollo UNPAN se basa en 5 fases:

- Presencia inicial en la Web
- Presencia reforzada en la Web
- Presencia interactiva en la Web
- Presencia transaccional en la Web
- Presencia totalmente integrada en la Web

Un ejemplo de portal gubernamental con tecnología *e-government* totalmente desarrollada o en fase 5 es el del Reino Unido o UKOnline ( <http://www.ukonline.gov.uk/> )

En este campo, no hay un estándar tecnológico, es necesario desarrollar uno para *e-voting* para el voto electrónico (como el *i-vote* desarrollado en Alemania por BEA Systems) y otro de *e-passport* para identificación única en múltiples servicios (similar al Passport de Microsoft o al Liberty Alliance de Sun y otras 33 compañías), además se podrían usar los estándares *e-business* ebXML, *e-learning* SCORM y estándares de sistemas de información geográficos, como los del Open Gis.

*Open Source*: Se podrían usar como herramientas de desarrollo las mismas tecnologías de servicios Web que en *e-business*, es decir, Apache XML, jBoss, Proyecto Mono de Ximian y .GNU, además de tecnologías de Sistemas de Información Geográfica, como *Open Source GIS*.

## VIII. CONTEXTO ACTUAL

El control de los recursos de la sociedad del conocimiento está repartido entre 3 fuerzas principales:

- Microsoft: Esta transnacional controla la mayor parte del mercado del software mundial. Actualmente intenta copar también el mercado de Internet e imponer su idea del software como servicio, a través de Internet con su tecnología para servidores de aplicaciones vía Internet .NET frente a la que han surgido tecnologías similares de servicios Web como la Java J2EE. (<http://www.microsoft.com/>). En cuanto a servicios Web mediante .NET, puede consultarse la dirección <http://www.microsoft.com/net/>, las alianzas para *e-business* se concretan con Intel, aliado tradicional de la empresa, ver <http://www.intel.com/>. Con respecto a *e-learning* la unión se ha hecho con Blackboard, uno de los 2 líderes mundiales en este campo, ver <http://www.blackboard.com/>.
- SUN-AOL TimeWarner: Un gran gigante mediático producto de la fusión de enormes compañías tradicionales (AOL-Time-Warner) que pretenden controlar el mercado de Internet y se han aliado con Sun, compañía con gran tradición en este mercado y rival tradicional de Microsoft, ver <http://www.sun.com> y <http://www.aoltimewarner.com/>, en lo referente a servi-

cios Web se tiene Java J2EE, ver <http://java.sun.com/j2ee/>. Las alianzas para *e-business* se concretan en SUN-AOLTimeWarner Planet, empresa creada para competir directamente en el mercado y realzar la alianza de estos gigantes, ver <http://www.iplanet.com/>. En el caso de *e-learning* la unión se ha hecho con WebCT, la compañía líder a nivel mundial en este campo, ver <http://www.webct.com/>.

- Open Source: La alternativa gratuita y libre a los gigantes comerciales, ver <http://www.opensource.org/>, en servicios Web se tiene .GNU Free, *Open Source*, .NET+Java J2EE (<http://www.dotgnu.org/>). Las alianzas para *e-Learning* se concretan en MIT OKI + MIT OpenCourseWare, mediante una plataforma y contenidos para *e-Learning* completamente gratuitos y desarrollados por el MIT, todavía en desarrollo pero de grandes prestaciones, al respecto se puede consultar la dirección <http://web.mit.edu/oki>, <http://web.mit.edu/ocw/>). En cuanto a *e-business*, actualmente IBM es el aliado mas fuerte del *Open Source*, con productos comerciales basados en fuente abierta y desarrollos propios para este mercado libre, como el importantísimo Apache SOAP (<http://www.ibm.com/>). En la parte de *e-government*, la ONU, es la que debería dar mayor apoyo a unas infraestructuras públicas y de dominio internacional, basadas en dominios internacionales, que sólo el *Open Source* puede dar (<http://www.un.org>).

El presente modelo de desarrollo sostenible de la sociedad del conocimiento, pretende garantizar que las infraestructuras base de la misma sean de propiedad pública y basadas en estándares mundiales, de tal forma que ninguna empresa pueda tener el control directo sobre el desarrollo éstas y cualquiera pueda tener acceso a las mismas garantizando una transparencia y un uso democrático a nivel mundial. Por ello se sugiere la tercera opción del *Open Source* y los estándares internacionales que garantizarían este desarrollo sostenible. Con base en estas infraestructuras, posteriormente cualquier otra organización, pública, privada o no gubernamental, podría desarrollar sus propios productos y servicios utilizándolas de materia prima sin necesidad de tener gasto alguno por ello.

## XIX. CONCLUSIONES

Se ha visto cómo actualmente, la antigua sociedad industrial comenzó a perder su lugar protagónico, dando paso primero a la era de la información y luego a la denominada, sociedad del conocimiento, donde la principal materia prima precisamente es el conocimiento. Aquí, se puede observar como las tecnologías de la información y comunicación, en particular Internet, juegan un papel preponderante y facilitan en gran medida los procesos de gestión del conocimiento. Como resultado de estos cambios, se

propone un modelo para el desarrollo de los 3 pilares de servicios Web: de aprendizaje, negocios y gubernamentales.

Dentro de este marco conceptual, se ha visto como el *Open Source* surge con fuerza a finales de los 90 y a principios del Siglo XXI, apoyado por unos estándares internacionales que hacen que la tecnología generada sea compatible. En la actualidad las cuotas de mercado de aplicaciones clave *Open Source* como sistemas operativos, servidores Web, servidores de correo, etc., son altísimas y demuestran su poder.

Las principales empresas informáticas comienzan a apoyar a este movimiento *Open Source*, en clara competencia con el gigante del software Microsoft. Una vía interesante de investigación se abre, para crear una base tecnológica fundamentada en software *Open Source* y estándares internacionales que constituya una infraestructura tecnológica pública sobre la que se pueda cimentar los productos y servicios *e-business*, *e-learning* y *e-government* de la nueva economía. Ésta última línea de trabajo es la que parece que llevaría a la sociedad del conocimiento del siglo XXI por el camino de la sostenibilidad.

## REFERENCIAS

- [1] OECD. *Technology, Productivity and Job Creation – Vol. 2 Analytical Report*, Paris, 1996.
- [2] OECD. *A New Economy: the Changing Role of Innovation and Information Technology in growth*, 92 pp, Paris, 2000.

- [3] UIT. *Generalidades Sobre la Infraestructura Global de la Información*. Artículo Traducido por CINTEL en Revista Colombiana de Telecomunicaciones, Volumen 3, Número 8CINTEL, Santa Fe de Bogotá, Mayo – Julio de 1996.
- [4] Pérez, J. N. *Lineas de Investigación de la Universidad Distrital, Hacia la Infraestructura de la Información*. Revista Colombiana de Telecomunicaciones, Volumen 3, Número 8, CINTEL, Santa Fe de Bogotá, Mayo – Julio de 1996.
- [5] CONPES. *Agenda de Conectividad*. Documento Conpes 3072. República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Comunicaciones, Santa Fe de Bogotá, D. C., 9 de Febrero de 2000.
- [6] Proexport. *¿Por qué Exportar Servicios?, la Exportación de Servicios y sus Modalidades*. Disponible en <http://www.proexport.com.co/vbecontent/>, Proexport Colombia, 2002.
- [7] Aissi, S., et al. *E-Business Process Modeling: the Next Big Step*. IEEE Computer, pp. 52-62, May, 2002.
- [8] Curbera, F., et al. 2002. *Unraveling the Web Services Web. An Introduction to SOAP, WSDL, and UDDI*. IEEE Internet Computing, pp. 86-93. March-April, 2002.
- [9] Delgado, D., et al. *Hacia un Modelo Sostenible de Sociedad de la Información*, I Congreso Internacional de la Sociedad de la Información. CISIC 2002, La Palmas de Gran Canaria, 27-28 de Febrero, 1 de Marzo de 2002.

---

### José Nelson Pérez Castillo

Ingeniero de Sistemas, U. Distrital. Magister en Teleinformática, U. Distrital. Doctor en Informática, U. de Oviedo. Profesor Facultad de Ingeniería, U. Distrital. [nelsonp@udistrital.edu.co](mailto:nelsonp@udistrital.edu.co)

---

### Blanca Magdalena Castro Vargas

Licenciada en Ciencias de la Educación, U Pedagógica Nacional. Magister en Evaluación y Desarrollo Educativo Regional, U. Pedagógica Nacional. Profesora Facultad de Ingeniería, U. Distrital. [bcastro@udistrital.edu.co](mailto:bcastro@udistrital.edu.co)