

La Computación en Nube (*Cloud Computing*): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento

Autor: *Luis Joyanes Aguilar*

Catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Director del Grupo de Investigación en Ingeniería de Software y Sociedad de la Información y el Conocimiento (GISSIC). Facultad de Informática. Universidad Pontificia de Salamanca campus Madrid.

Resumen

2008 ha sido el año del asentamiento de Tecnologías de la Información (TI) innovadoras de impacto en la economía, los negocios y la sociedad en general: *Web 2.0*, que comenzó a propagarse por Tim O'Reilly en 2004 y ya es una realidad palpable, *Web Semántica*, propulsada por Tim Berners-Lee -el padre de la Web- y reflejada en los buscadores semánticos cada vez más próximos; *Web 3.0* como convergencia de la *Web 2.0* y la *Web Semántica*. La nueva Web han traído nuevos modelos tecnológicos: *Software como Servicio*, *Virtualización* y *Almacenamiento Web*. Estos modelos han traído un nuevo paradigma tecnológico, económico y social: La *Computación o Informática en Nube (Cloud Computing)*. El artículo analiza las ventajas y riesgos para los usuarios, organizaciones y empresas de la adopción de esta nueva plataforma o

arquitectura web, así como deja abierto el camino para un análisis más en profundidad de la naciente Empresa 2.0. También se alerta sobre el gran riesgo social que traen estas tecnologías “*El posible fin de la privacidad*”.

Palabras Clave: Computación en Nube, Centros de Datos, Virtualización, Almacenamiento, Software como Servicio, Empresa 2.0

Abstract

2008 has been the year of the accession of Technologies of the Information (IT) innovative of impact in the economy, the business and the society in general: *Web 2.0*, which one began to spread for Tim O’Reilly in 2004 and already it is a palpable reality, *Semantic Web* promoted by Tim Berners-Lee -the father of the *Web-* and reflected in the semantic seekers increasingly near; *Web 3.0* like convergence of the *Web 2.0* and the *Semantic Web*. The new *Web* new technological models have brought: *Software as a Service*, *Virtualization* and *Storage Web* These models have brought a new technological, economic and social paradigm: The *Cloud Computing*. The article analyzes the advantages and risks for the users, organizations and companies of the adoption of this new platform or architecture web, as well as the way makes opened for one more analysis in depth of the nascent *Enterprise 2.0*. Also it is alerted on the great social risk that there bring these technologies “*The possible end of the privacy*”.

Key words: Cloud Computing, Data Centers, Virtualization, Storing, Software as a Service, Enterprise 2.0

Recibido: 31.01.2009

Aceptado: 02.02.2009

I. Introducción

“La información digital se encuentra en todas partes de nuestra sociedad, circula por las redes, se visualiza en la pantalla, se escucha en los teléfonos móviles [...] todos los artefactos materiales, históricamente asociados a nuestras prácticas de acceso a la información –libros, revistas, discos, carteles, tablas, álbumes de fotos,..” ceden terreno ante las herramientas electrónicas *gadgets*” (Crosnier 2008:19). Las empresas se convierten en digitales: documentos electrónicos, páginas web,... Se está produciendo una separación (dématerialization) comenta Crosnier (2008) entre el soporte físico y el contenido, pero esta separación es ilusoria, se necesita que toda esta información se almacene en alguna parte; el almacenamiento está sufriendo, también una

gran transformación, el soporte no desaparece pero se transforma. El almacenamiento web está comenzando a sustituir al almacenamiento físico en DVD, *pendrive*, ... En la feria CES de Las Vegas celebrada la segunda semana del mes de enero de 2009, se ha debatido sobre el futuro papel de los modernos DVD BluRay, y la apuesta probable de los grandes estudios de cine por el almacenamiento en la Red dejando los DVD BluRay solo para lanzamientos de películas, marketing y acciones similares.

La gestión de la información se va a concentrar en los grandes centros de datos y se ofrecerán a los particulares, a las empresas y organizaciones, herramientas de almacenamiento y difusión- Pero hay mucha información almacenada en los *videoblogs* (YouTube, Hulu,..), sitios de fotografías (Flickr, Picasa,...), enciclopedias digitales (Wikipedia, Europeana,...), redes sociales (Facebook, MySpace, Tuenti,...),... Nadie puede saber en qué disco duro está almacenada una fotografía del sitio Flickr, o una canción de un grupo irlandés en MySpace o un libro digitalizado en Google Books, y desde el punto de vista tecnológico tampoco sabemos cual es el procesador que está trabajando para nosotros o nuestra empresa.

Esta nueva arquitectura se denomina “*informática en la nube o en nube*” o “*computación en la nube o en nube*” (*cloud computing*). Los datos y las aplicaciones se reparten en nubes de máquinas, cientos de miles de servidores de ordenadores pertenecientes a los gigantes de Internet, Google, Microsoft, IBM, Sun Microsystems, Oracle, Amazon,.. y poco a poco a cientos de grandes empresas, universidades, administraciones, que desean tener sus propios centros de datos a disposición de sus empleados, investigadores, doctorandos, etc.

Las nubes de servidores han favorecido que el correo electrónico pueda ser leído y archivado a distancia en Google Mail (gmail.com), Yahoo Mail (yahoo.com, yahoo.es), Microsoft Mail (live.con, hotmail.com), etc.

II. La nube (The Cloud Computing)

2008 ha sido el año de la popularización del término Cloud Computing (Computación en nube), y 2009 y siguientes, serán, con toda seguridad, los años del despegue y de la llegada al gran público de esta nueva arquitectura informática y de sus tecnologías asociadas. Dos de las grandes cabeceras mundiales de revistas económicas, *Business Week* (4 de agosto de 2008) y *The Economist* (25 de Octubre, 2008) dedicaron sendos suplementos a analizar con detalle y profusamente el fenómeno de la computación en nube y su impacto en las corporaciones y empresas.

Cloud Computing es un conjunto de tecnologías de computación que están configurando un nuevo orden mundial en las TI que parte, esencialmente, de las expectativas creadas por la Web 2.0 entre los usuarios personales y corporativos. La idea clave tal vez sea que las TI se convierten en un servicio, de modo que “las aplicaciones del software no tienen porque existir en un lugar concreto sino que pueden estar compuestos de múltiples piezas procedentes de múltiples sitios” como señala Steve Mill,

vicepresidente senior y responsable de la unidad de software de IBM en la consultora IDC.

La idea clave es que los usuarios, las empresas, las grandes corporaciones acceden a los servicios de TI a través de la “nube” (*cloud*, una red pública generalmente Internet “La Web” o una red Intranet); los clientes pueden acceder bajo demanda –siguiendo el modelo “gratuito” o de “pago” por uso- a un gran número de recursos informáticos de modo dinámico, dotándose así de una enorme capacidad de procesamiento y almacenamiento sin necesidad de instalar máquinas localmente, lo que se traduce en considerables ahorros de tiempo e incluso de consumo energético.

Desde un punto de vista práctico, la computación en nube, ha venido a refundir conceptos ya extendidos de software como servicio, aplicaciones Web, cuya ejecución no requiere instalación ni mantenimiento, centros de datos y acceso a las aplicaciones desde cualquier lugar, cualquier dispositivo y en cualquier momento.

La demanda de este tipo de computación remota está en auge y está originando que las empresas busquen lugares económicos para alojar sus centros de datos. Buscan una mezcla de características: edificios económicos, electricidad barata y fuerza laboral de coste reducido. Numerosas consultoras estadounidenses y también europeas buscan sedes para sus centros de datos. desde IBM y HP hasta Pepsico o JPMorgan Chase.

III. Almacenamiento: otro factor de impacto

La informática en nube ha favorecido el almacenamiento en línea o almacenamiento web. Numerosos usuarios y empresas alquilan espacio de almacenamiento en grandes centros de datos (Amazon en EE UU, Arsys en España,...), ahorrándose espacio físico, inversión económica y gestión tecnológica de las unidades de almacenamiento. Numerosas empresas ofrecen alquiler de almacenamiento, al estilo de una externalización. Así, un caso paradigmático es Amazon, uno de los centros de comercio electrónico más grande y prestigioso del mundo junto a eBay –la tienda electrónica de subastas- que aprovechando su gran experiencia en el almacenamiento, gestión y venta de libros –y otros artículos- y con la mayor base de datos de libros en venta, puso en marcha hace un par de años el servicio S3 (Simple Storage Service) que ofrece a particulares y empresas un amplio catálogo de servicios en torno al almacenamiento: espacio informático suplementario para uso puntual o corporativo, almacenamiento de datos en línea (*online*), acceso a motores de búsqueda especializados –por ejemplo, A9 del propio Amazon- y otros servicios. Actualmente otro servicio de Amazon S2E, es uno de los más rentables. Numerosas empresas han recurrido a este centro de almacenamiento virtual. Uno de los casos más sobresalientes, por su naturaleza, es el New York Times que ha contratado este tipo de servicio para guardar la totalidad de sus archivos desde 1851 al objeto de ofrecerlo a sus lectores en formato PDF. Como reconoce el propio diario, este servicio era irrealizable con sus propios servidores al no disponer de espacio suficiente de almacenamiento y, por otra

parte, su alto coste hacía el proyecto no rentable. El 1 de noviembre de 2007, el New York Times¹ hizo público que todos los artículos de su fondo editorial publicados entre 1851 y 1922 eran ya de dominio público y gratuito

El servicio S3 de Amazon ofrece almacenamiento web accesible y económico a miles de empresas y negocios, que pueden almacenar sus datos en “la nube” (en este caso sus propios centros de datos) evitando la necesidad de funcionar u operar con sus propios servidores. En realidad Amazon lo que hace es aprovechar parte de la infraestructura que utiliza para su propio negocio. Según datos de la propia empresa, a principios de 2008 se habían registrado más de 330.000 desarrolladores para utilizar sus servicios web.

Los gigantes de Internet disponen de centenares de miles de servidores, como más tarde analizaremos, potentes y rápidos repartidos en numerosos centros de datos instalados por todo el mundo. Los centros de datos se convierten así en cadenas o centros industriales, parques tecnológicos,,, las nuevas fábricas de TI del siglo XXI. Se produce una nueva reconversión industrial que requiere una nueva fuerza de trabajo y herramientas adecuadas. Este esfuerzo se manifiesta en necesidades relativas a formación que debe ser impartida por las universidades y centros de investigación².

Las nubes de servidores (también se denominan factorías o granjas de servidores) y sus infraestructuras rentabilizan la inversión siempre que consigan migrar a la red “a la nube” una gran parte de las actividades tanto de personas físicas como de empresas. Hasta ahora las empresas necesitaban: una memoria (almacenamiento) enorme, software complejo y gran potencia de cálculo. Estas tres características, hoy día, se pueden encontrar en el mercado y por consiguiente externalizar su servicio mediante almacenamiento (tipo S3 de Amazon), software como servicio (SaaS) y hardware como servicio (HaaS).

Cuando el usuario personal o una empresa, hoy día necesitan un servicio de correo electrónico pueden recurrir a los citados Gmail de Google, o Hotmail de Microsoft, si necesitan servicios de fotografías a Flickr de Yahooi o Picasa de Google, software CRM a Salesforce.com, mapas a Google Maps o Yahooi Maps, ofimática (Google Docs de Google),, etc. Estos servicios “gratuitos” o de “pago” (si desean gestión empresarial o mayores recursos) están disponibles en “la nube” con sólo teclear la dirección URL del proveedor del servicio, descargarla (con un ancho de banda aceptable no se producirán problemas) y ejecutarla; los datos temporales o permanentes puede almacenarlos en sus propios dispositivos (cintas, discos, DVDs, memorias *flash*, *pendrive*,..) o en sitios web contratados³ como el citado S3 de Amazon.

¹ //open.blogs.nytimes.com. Derek Gottfrid. “Self-service, prorated super computing funi”

² Acuerdo IBM/Google para facilitar el uso de los centros de datos y la cloud computing, en general, por parte de las universidades. Dan Farber. “The IBM-Google concetion”.1 de mayo de 2008 [disponible en] www.ctnews.com [consultado 21-01-2009]

³ En España muchas empresas ofrecen servicio de almacenamiento, no tan potente como el de Amazon, pero idóneo para pequeñas y medianas empresas, y en muchos casos más económico: Arsys, Accesns, I&I, etc.

IV. La evolución hacia la computación en nube

*The Economist*⁴ en su informe especial de 16 páginas, “Corporate IT” de 25 de octubre de 2008 dedicadas al fenómeno del *Cloud Computing*, comienza haciendo una pequeña analogía de la historia de los computadores y como se han ido transformando desde el *mainframe*, la plataforma original de computación, destronado por los minicomputadores, que a su vez abrieron el camino a los computadores personales y que ahora están siendo desplazados por los dispositivos de mano (*hand-held*), o los teléfonos inteligentes o las consolas de videojuego o los computadores ultraportátiles (*netbooks*) de 8 a 11 pulgadas de tamaño de pantalla.

El informe especial plantea en su inicio que la computación está tomando otra nueva figura, a la vez que se está haciendo más distribuida, se está centralizando en actividades que se mueven a los centros de datos, y está girando hacia “la nube” o colección de nubes. La potencia de computación se vuelve cada vez más etérea y se consumirá donde y cuando se necesite.

El término *cloud computing* emergió en 2006 pero las conferencias, blogs, artículos, ... sobre la nube han proliferado de tal forma a lo largo y ancho del mundo de las TI que terminará convirtiéndose en un nuevo paradigma y posiblemente en casi una nueva ciencia, “la nube”. A medida que el término gana en popularidad se destaca la importancia de los procesadores cada vez más potentes y económicos, redes más ubicuas lo que produce como resultado centros de datos que se convierten en factorías para servicios de computación a escala industrial, el software se entrega como servicio en línea, y las redes inalámbricas conectan cada vez más dispositivos a esas ofertas gratuitas o de pago.

Un reciente estudio publicado por Pen Internet & American Life Project al que hace referencia *The Economist* desvela que el 69% de los norteamericanos conectados a la web utilizaban algún tipo de “servicio de la nube”, incluyendo correo-e basado en web (*Gmail*, *Hotmail*, ...) o almacenamiento de datos en línea. El ejemplo más impactante es Google que ofrece una pléyade de aplicaciones basadas en Web, tales como *Google Apps* para aplicaciones ofimáticas y de tareas diarias, o *Google Maps* para manejo de mapas.

La computación actual se está desagregando en componentes o “servicios” en la jerga de las TI y cada vez más comienza a hablarse del “*Internet de la cosas*” para referirse al acceso a la Red a través de todo tipo de dispositivos, incluidos sensores, *chips* RFID, tecnologías *bluetooth* y naturalmente las tecnologías inalámbricas WiFi, WiMax, o LTE. La computación en nube no sólo se utilizará por los usuarios típicos de Internet -estudiantes, oficinistas, empleados, ingenieros, ... - con computadores personales y las conexiones físicas de redes de comunicaciones sino por millones de personas con dispositivos de todo tipo que se conectarán a las redes de computadoras y también el citado *Internet de las cosas*.

⁴ A special Report on corporate IT. October 25th 2008, pp-1-16. [disponible en] www.economist.com/special-reports [consultado 22-01-1009]

V. ¿Cómo cambiará el mundo la computación en nube?

*How Cloud Computing is changing in the World?*⁵ era el primer artículo del informe citado que comenzaba citando a la empresa Saumina-SCI, la cual a primeros de 2008, algunos de sus empleados comenzaron a utilizar Google Apps para tareas tales como correo-e, creación de documentos y planificación de reuniones y citas, y que seis meses más tarde casi 1.000 empleados de la misma utilizaban Google Apps en lugar de las herramientas similares de Microsoft. Esta compañía tiene unos ingresos anuales de 107 mil millones de dólares y ha ido migrando poco a poco a las herramientas citadas.

King –autor del artículo- menciona como un número cada vez más creciente de proveedores comienzan a ofrecer soluciones de *cloud computing* a sus clientes. Este es el caso de Amazon, Salesforce.com (herramientas de CRM), IBM, Oracle, Sun e incluso Microsoft que ha ido evolucionando hacia la nueva filosofía del software como servicio.

Como ya se comentó anteriormente, la computación en nube, abarca áreas tecnológicas tales como *software como servicio*, *hardware como servicio* –*infraestructura y plataformas como servicio* y *virtualización*. Todos estos servicios de computación en nube tienen en común que se entregan bajo demanda a través de Internet y proveedores de grandes centros de datos. Merrill Lynch estimaba en mayo de 2008 que el mercado global anual en cinco años llegará a 95 mil millones de dólares y que durante ese periodo el 12% del mercado mundial del software estaría en la nube.

Microsoft a mediados de junio de 2008 declaró que una de sus cinco prioridades para 2009 era *cloud computing*. A finales de octubre del mismo año, su arquitecto jefe de software, Ray Ozzie, presentó en Los Angeles, el nuevo sistema operativo web que vendría a ser la espina dorsal de la estrategia Microsoft para la nube. Pero, sin duda, la piedra de toque del *cloud computing* como ya también preveía Rachael King es la gran preocupación de los directores de Tecnologías de la Información sobre la fiabilidad y la seguridad de los servicios basados en la nube.

La solución posiblemente deba pasar a nivel empresarial por soluciones o suscripciones profesionales, es decir *de pago* o “Premium” que garanticen la respuesta de los fabricantes de soluciones ante imprevistos o fallos.

Así, la versión de empresa de Google Apps⁶ cuesta 50 dólares por usuario/año frente a una licencia de Microsoft Office Profesional de 500 dólares. Sin embargo, la solución no debe ser tomada a la ligera y es preciso considerar y analizar ambas soluciones ya que puede ocurrir que en algún caso la solución Office de Microsoft resuelva mejor las necesidades e incluso a medio o largo plazo pudiera resultar más económica.

En ocasiones una solución híbrida pueda resultar idónea y la decisión deberá tomarse tras un análisis en profundidad y para periodos largos de tiempos, 3 a 5 años.

⁵ Rachael King, *BusinessWeek*, 4 de agosto de 2008, [en línea] www.businessweek.com [consultado 24-12-2008]

⁶ Los servicios que ofrece son: Correo electrónico Gmail, paquete de ofimática (Tratamiento de texto Google Docs, Hoja de cálculo y presentaciones),.... [disponible en] www.google.com/apps [consultado 27-12-1008].

VI. ¿Cómo afrontar la migración a la computación en nube?

Las empresas norteamericanas de tipo medio –PYME, 100 a 999 empleados- están poniendo sus ojos en “la nube”. De acuerdo a la empresa de consultoría AMI-Partner citada por Richael King, alrededor del 31 por ciento utilizaban a mediados de 2008 los servicios de la computación en nube. Esta popularidad ha ido creciendo debido a que las soluciones de TI son fáciles de utilizar y mantener por las empresas que tienen infraestructuras y presupuestos limitados. King (2006) menciona el caso de una red de 145 hospitales en el Sureste estadounidense que están migrando a soluciones en la nube y que sus gestiones y relaciones con pacientes, proveedores, los están adjudicando a empresas como Salesforce, pioneras en el diseño y construcción e software CRM bajo demanda o como servicio.

Las grandes empresas dudan todavía de adoptar soluciones en la nube fundamentalmente por razones de fiabilidad y seguridad, así como resolución de situaciones, de crisis o cualquier tipo de desastres. Todavía el sistema aguanta, pero ya comienzan a darse casos de fallos de los proveedores de aplicaciones para la nube. Por citar un caso de impacto, el correo de Gmail falló en agosto de 2008⁷ dejando a millones de usuarios sin acceso al correo-e un tiempo elevado.

Hoy día, las empresas que ya usan sus aplicaciones web en la nube, además de los servicios software, comienzan a tener otras opciones como servicios de infraestructura, de hardware e incluso de plataformas. Las mismas empresas proveedores de servicios están ofreciendo otros servicios que permiten a los desarrolladores de las empresas contratantes o bien desarrolladoras externas, crear sus propias aplicaciones de negocios en Internet que comienzan a denominarse “plataforma como un servicio”; en realidad, se trata de crear software a medida aprovechando la existencia de otras aplicaciones web propias o de la nube. Algunos ejemplos de estas aplicaciones son: Force de Salesforce.com, EC2 de Amazon (Elastic Compute Cloud), etc.

Otro caso notable citado por King es el del Phanfare, un servicio de compartición de vídeos y de fotos que utiliza el servicio de almacenamiento S3 de Amazon. La empresa Phanfare utilizaba una media de alrededor de 5 gigabytes por cliente para sus vídeos y fotografías, lo que entrañaba una necesidad de almacenamiento de 83 terabytes, contrató con amazon ese espacio, con la posibilidad de aumentarlo cuando las necesidades de sus clientes lo demandarán. Los gastos de almacenamiento pasaron de 5 ó 6 dólares por gigabyte a 2 ó 3 dólares por la misma cantidad. Evidentemente, fue una solución acertada ya que su núcleo duro (*core*) del negocio era el servicio de software que proporcionaba la gestión y compartición de imágenes y no el almacenamiento.

Naturalmente, los riesgos antes cualquier posible situación anómala siempre existirán. Al igual que Google falló con *Gmail* en una ocasión que se sepa, Amazon también a mediados de 2008 (20 de julio) sufrió un apagón alrededor de 8 horas.

⁷ Google pidió disculpas, por el fallo masivo que tuvo el lunes 12 de agosto (11) de 2008 que dejó a 100 millones sin correo-e Gmail

En cualquier caso las empresas deben considerar su posición en la nube. En los tiempos de crisis que vivimos, una empresa puede reducir considerablemente su presupuesto de TI, recurriendo a soluciones en la nube, aunque como venimos analizando es preciso considerar ventajas e inconvenientes y, naturalmente una estimación, de presupuesto antes de tomar la decisión final.

Un caso de trascendencia mediática de uso de servicios de infraestructura, ha sido el ya comentado caso del periódico *The New York Times* que ha contratado el servicio S3 de Amazon para almacenar en formato PDF sus ediciones digitales de las últimas décadas, y por un presupuesto ridículo y un tiempo mínimo, según los responsables del periódico.

VII. Retos y oportunidades del *Cloud Computing*

PC World –la prestigiosa revista de computación- en un excelente reportaje considera alguno de los riesgos y oportunidades que entraña este nuevo modelo de informática y que sintetizamos a continuación:

- *Privacidad de los datos.* El peligro aumenta cuando los datos se alojan en “la nube”, Los datos pueden residir en cualquier lugar o centro de datos. Esto puede suponer hasta un problema legal ya que las legislaciones de muchos países obligan a que determinados datos deben estar en territorio nacional.
- *Seguridad.* Es necesario tener la mayor seguridad ante amenazas externas y corrupción de datos. Es importante que los proveedores de servicios garanticen transparencia, confianza y la realización de auditorías a los sistemas de información.
- *Licencias de software.* Es preciso estudiar la compatibilidad del software bajo licencia con el software en la nube.
- *Interoperabilidad.* Es preciso que esté garantizada la interoperabilidad entre todos los servicios-
- *SLA.* Es necesario el cumplimiento de acuerdos a nivel de servicio (SLA) antes de confiar a una empresa las aplicaciones de la misma.
- *Aplicaciones.* Es necesario tener presente que las aplicaciones del modelo “*cloud computing*” deben estar diseñadas de modo que se puedan dividir entre múltiples servidores.

Consejos antes de confiar los datos de su empresa a un proveedor externo

Harry Lewis en el ya comentado informe especial de *BusinessWeek* planteaba en su artículo: “las nueve preguntas que debe hacerse antes de confiar los datos de su empresa o sus tareas de computación a un proveedor externo”. Estas cuestiones clave planteadas por Lewis, con las que estamos totalmente de acuerdo y que asumimos con algún comentario propio, en algún caso, son las siguientes:

- *¿Quién puede ver los datos?* En muchas empresas y organizaciones, los correos-e de los empleados son privados y no pueden verse más que con sentencia judicial. Los

rastros de navegación de los usuarios, las búsquedas realizadas, etc... ¿Cómo se garantiza la privacidad?

- ¿Qué pasa si no se paga la factura mensual, anual,...? Se pueden borrar brusca-mente todos los datos del cliente por este motivo.
- ¿Hace la nube copia de seguridad de sus datos? ¿Qué sucede si se pierden? ¿Existe un contrato de garantía?
- Si su proveedor se introduce en su negocios, cómo se garantiza la libre compe-tencia y el no uso de información privilegiada.
- ¿Cómo le tratará la “nube” ante hábitos normales? ¿Se puede discriminar por razón de raza, sexo, religión, nacionalidad,...? ¿se puede infringir el *copyright*? ¿Qué sucede con la licencia *copyleft* de Creative Commons?
- ¿Cuál es el control de acceso? ¿Cómo manejar las contraseñas, problemas en el uso?
- ¿Desea que sus empleados reciban publicidad con su correo-e u otras herra-mientas ofimáticas?
- ¿Cuál será la estrategia de salida de la nube? ¿Cómo se realizará la migración en ambas dirección?¿cómo se recuperan datos almacenados?, etc.

VIII. Una guía de proveedores de *Cloud Computing*

La computación en nube no sólo es “conectarte a la nube” a través de un nave-gador y buscar una aplicación alojada u hospedada en la Web; además de estas pro-piedades, la computación en nube representa un nuevo método, en muchos caso, mejor y más económico de entregar TI a las empresas. Casi todas las grandes empre-sas tecnológicas han decidido adoptar estrategias de *cloud computing* no sólo para los últimos años de la primera década del 2000 sino y sobre todo para los años siguien-tes.

InformationWeek, uno de los portales tecnológicos de gran impacto mundial, blogs tecnológicos también de prestigio como *TechCrunch*, revistas especializadas como *PCWorld*, *PC Magazine*, *Wired*, ... publican continuos informes relativos a la “nube” así como las empresas que le proporcionan aplicaciones. Desde Google junto con Amazon e IBM pioneros, hasta Sun Microsystems, HP, EMC, Oracle,... hasta Yahoo! que en plena efervescencia de su “interminable” OPA por parte de Microsoft, lanzó a finales de junio de 2008, el anuncio de creación de una plataforma de *Cloud Computing*, se están preparando y especializando en realizar aplicaciones para la nube. Vamos a describir muy someramente alguna de las iniciativas de estos grandes fabri-cantes de soluciones para la Web.

AMAZON

El sitio de comercio electrónico Amazon ha creado su gran reputación en torno a su negocio de librería virtual y posteriormente tienda de comercio electrónico. Pero,

aprovechando su gran experiencia en el área de almacenamiento, de digitalización y también de virtualización, decidió lanzar en 2006 su servicio de computación en nube. Ofrece almacenamiento, potencia de proceso de computación, servicios de colas de mensajes, sistema de gestión de bases de datos, y otros servicios web, listos para descargar y ejecutar, y a los que se accede a través de Internet. Los Centros de Datos de Amazon proporcionan infraestructura para proporcionar estos servicios. Los clientes pagan sólo por los servicios que consumen, 15 céntimos de dólar por mes y gigabyte de almacenamiento en S3 y de 10 a 80 céntimos por capacidad de servidor en EC2, dependiendo de la configuración.

S3 fue el primer servicio para la nube que ofreció Amazon: almacenamiento ilimitado de documentos, fotos, vídeo y otros datos. El siguiente servicio fue EC2 que ofrecía capacidad de proceso y permite a los clientes elegir entre diferentes configuraciones de servidor.

¿Porqué Amazon se ha desplazado al campo de los servicios Web, si sigue siendo uno de los líderes mundiales del comercio electrónico junto con eBay? ¿porqué diversificar su negocio? Parece sencilla la respuesta, ha adquirido una gran experiencia en desarrollos tecnológicos y posee uno de los mejores centros de datos del planeta donde alberga millones y millones de artículos, noticias, contenidos de libros,... pero le sobra capacidad de almacenamiento y puede ofrecer virtualización, y efectivamente no sólo es una gran tienda de comercio electrónico, es también, y , tal vez, sobre todo una empresa tecnológica especializada en TI.

GOOGLE

Otro gran motor pionero del *Cloud Computing* es Google. Son tantas las aplicaciones Web que ofrece Google que se requieren libros o enciclopedias para tratar este modelo de negocio⁸.

Los usuarios finales y las empresas disponen desde poco tiempo de Google Apps –una de las mejores herramientas para aumentar la productividad y eficiencia de las oficinas y despachos profesionales. Más de medio millón de organizaciones –entre ellas, General electric y Procter&Gamble- con más de 10 millones de usuarios de Google Apps, según InformationWeek. Desde estudiantes a trabajadores autónomos, desde empresas y universidades a organismos públicos, son usuarios de estas aplicaciones.

Google ha firmado una alianza con IBM para proporcionar una plataforma de *cloud computing* a estudiantes universitarios e investigadores. La alianza Google-IBM para la nube es una combinación de máquinas y software de ambas compañías para crear aplicaciones que corran sobre Linux, utilizar virtualización y servidores Apache de código compartido.

⁸ Las librerías están llenas de libros que tratan el fenómeno de Google, como motor de cambio social, pero en este momento queremos destacar algunas obras tecnológicas que contemplan la filosofía de Google como proveedor de aplicaciones web y de cloud computing

Google ha crado o está en fase de creación de nuevos centros de datos en EEUU (Iowa, Oregon, North Carolina, South Carolina y otros estados) con inversiones de 600 millones de dólares por centro. En la implantación creciente de la computación en nube, Google no se detiene y a mediados de 2008 presentó *Street view*, un servicio de mapas en línea, primero en Estados Unidos, luego en Europa y también en España. El servicio ofrece sobre mapas de ciudades, escenarios en vivo de sus calles y plazas. Este servicio, por otra parte excelente, se está encontrando con un problema “casi previsto” y es que las cámaras de vídeo, de fotografía, de sensores,.. se están entrometiendo “involuntariamente” en la privacidad de las personas y, en consecuencia, están comenzando a tener problemas legales.

Sin embargo, Google, seguirá ofreciendo más y más aplicaciones web que colocará en la nube a través de sus centros de datos, mientras resuelve los litigios legales con los que se puede encontrar.

IBM

El gigante azul, desveló el año 2007, su proyecto *Blue Cloud*, un conjunto de servicios que permitirá a los centros de datos corporativos funcionar, más, de modo similar a Internet facilitando la computación a través de recursos accesibles globalmente y de un modo distribuido. IBM está ofreciendo servidores virtuales Linux y máquinas con procesadores de IBM, aprovechando su experiencia en la construcción y soporte de sistemas de computación a gran escala.

Ha creado centros de datos especializados para universidades en diferentes estados de EEUU e incluso en China, en Wuxi, y comercializa nuevos Centros de Datos para la empresa.

SUN MICROSYSTEMS

Sun acuñó hace 20 años la frase “La Red es el computador” y muchos analistas consideran que ese momento fue el nacimiento de la computación en nube. La compañía norteamericana ha lanzado dos grandes iniciativas: *Network.com* -una colección de aplicaciones en línea apoyadas en arquitectura *grid* y con la filosofía de “pago por uso”- y el proyecto *Carolina*, un esfuerzo de investigación para poner los recursos basados en la nube disponibles a los desarrolladores que trabajan en aplicaciones y servicios web.

Network.com se está convirtiendo en un centro de datos virtual bajo demanda que los clientes pueden utilizar en tiempo real a medida que cambien las demandas del negocio y el proyecto *Carolina* se está convirtiendo en una plataforma de hospedaje (*hosting*) para proveedores de SaaS (Software como Servicio).

SALESFORCE

Sin lugar a dudas, Salesforce.com, creada por Marc Benioff se ha convertido en el estandarte y buque insignia del *software como servicio* y se encuentra en un periodo de migración a *plataforma como servicio*, su siguiente gran reto.

Ha desarrollado *Force.com* que ha puesto disponible a otras empresas como base de sus propios servicios software. *Force.com* incluye una base de datos relacional, opciones de interfaces de usuario, lógica de negocios y un entorno integrado de desarrollo denominado Apex. Salesforce se está consolidando como una gran compañía de la nube y los acuerdos con otros grandes de la nube como es el caso de Google, sus aplicaciones web CRM están ya ofreciendo la funcionalidad de acceso a Google Apps dentro de la propia aplicación de Salesforce.

ORACLE, EMC y otras empresas

Los dos grandes fabricantes de software, Oracle, y de infraestructuras de almacenamiento, EMC, se han convertido cada una en su campo, en otras plataformas de cloud computing.

Oracle ofrece soluciones bajo demanda que han derivado a la nube no sólo en aplicaciones de bases de datos y de almacenes de datos sino también sobre aplicaciones de inteligencia de negocios (*business intelligence*) y , en particular, minería de datos, minería web y minería de textos.

EMC, por su parte, ofrece servicios de infraestructura, y a través de su alianza con VMware –una de las grandes empresas de virtualización del mundo- ofrece servicios de virtualización en plataformas de almacenamiento así como software como servicios para estrategias de virtualización.

Los restantes grandes fabricantes de software empresarial como SAP, SAS, Information Builder, entre otros, vienen poniendo en marcha desde 2008, estrategias para entrar en la computación en nube, con el objeto de ser protagonistas en 2009 y sucesivos años.

IX. Los centros de datos como soporte del Cloud Computing

Un Centro de Datos (*Data Center*) –según Wikipedia- es un sistema utilizado para alojar sistemas de computadoras y componentes asociados, tales como sistemas de telecomunicaciones y de almacenamiento. Generalmente, incluye fuentes de alimentación redundantes y para copias de seguridad, conexiones, comunicaciones de datos redundantes, controles medioambientales y dispositivos de seguridad.

Desde un punto de vista práctico cada vez que un usuario de la Web “sube” (*upload*) una foto a Facebook o construye un documento utilizando Google Apps , la potencia de computación necesaria para cumplir la petición procede de edificios remotos denominados “centros de datos” y se entrega por Internet.

La explosión de la computación en nube ha dado una gran notoriedad a los centros de datos, lugares físicos de gran tradición en la historia de la informática, y ha potenciado su creación a lo largo y ancho de los países con industrias de computación poderosas o en aquellos otros países donde la externalización de estos servicios compensaba los enormes costes de instalación.

Todos las grandes empresas del mundo de la gestión y tecnológicas están potenciando sus centros de datos, bien para servicios propios, bien para alquilarlos o subcontratarlos a otras empresas. Microsoft es uno de los casos emblemáticos. Con el objeto de competir con Google, Microsoft comenzó a crear a finales de 2007, una red de centros de datos, veinticuatro según informaciones de la propia Microsoft, cuya construcción a través de todo el mundo se está centrando en torno a superficies físicas de alrededor de 500.000 pies cuadrados (46.000 metros cuadrados) y unos costes de 500 millones de dólares por centro.

Un caso relevante de Microsoft es el nuevo Centro de Datos en Northlake, un suburbio de Chicago. Este nuevo centro de datos es uno de los más modernos del mundo, más grande y también más caro, con unas características técnicas como las citadas anteriormente. En una primera instancia, Microsoft, instaló un contenedor con 2.500 servidores. Este contenedor fue conectado con rapidez a la red eléctrica nacional, la red propia de computadores y sus fuentes de alimentación con los equipos de refrigeración adecuados. Bastó descargar el software necesario y en cinco días todos los servidores estaban listos para proporcionar vídeos, enviar correos electrónicos o “devorar” los datos de sus empresas cliente. Pero, lo sorprendente no son los datos anteriores, ya de por sí sorprendentes, sino que el edificio que alberga el centro de datos, en el futuro podrá alojar hasta 400.000 servidores mediante la instalación y conexión de unos 200 contenedores similares al ya instalado.

Michael Manos, director de centros de datos de Microsoft, no sólo estaba orgulloso el día de la inauguración de la gran innovación que suponía el contenedor de servidores, sino que el centro de datos de Chicago y los restantes que vendrán a continuación alrededor del mundo estarán equipados con un software que medirá exactamente la potencia consumida por cada aplicación sino que también podrá medir la emisión de CO₂ a la atmósfera. Cómo se refleja en declaraciones a *The Economist*, Microsoft está construyendo “una utilidad o utilería –en Latinoamérica– de información global”-

El impacto de los Centros de Datos está siendo considerado por los analistas como una historia paralela a la de la electricidad, y en realidad, así se puede considerar si analizamos los datos de *The Economist*. Se está produciendo un auténtico boom de construcción de centros de datos. Se buscan lugares físicos donde la electricidad sea barata, exista alta conectividad a Internet, disponibilidad de trabajadores especializados en TIC e incluso que las condiciones medioambientales sean buenas y, naturalmente, a ser posible, que las autoridades proporcionen desgravaciones fiscales a las empresas por situarse en su región, al estilo de las fabricas de automóviles o de electrodomésticos.

Naturalmente, Google, Amazon y el resto de actores de la plataforma “cloud” están haciendo movimientos similares. Amazon es, sin género de dudas, la empresa revelación; los productos ya citados S3, EC2 y sobre todo AWI, están sirviendo de punta de lanza de esta nueva reconversión industrial hacia los centros de datos.

La competencia es tan fuerte que el 12 de diciembre de 2008 se produjo una noticia que conmovió a las industrias norteamericanas de TI. James Hamilton, ingeniero de Microsoft, cerebro del diseño y construcción de la red distribuida de centros de datos portátiles –ya comentada- mediante “contenedores de servidores que se entregan configurados y operativos, listos para enchufar en cualquier lugar del planeta, ha dejado Microsoft y “ha fichado” por Amazon para trabajar en el proyecto AWS (Amazon Web Services).

Pero, si importantes son todas las consideraciones anteriores, es preciso insistir en las istuaciones producidas por las interrupciones de servicio de Google, con Gmail, y de Amazon. Los proveedores de *cloud* deben asegurar la continuidad del servicio o la seguridad y responsabilizarse de realizar copias de seguridad en tiempo real y de modo eficiente. Dicho de otra manera, es necesario la existencia de acuerdos entre proveedores-cliente del citado SLA (Service-Level Agreement).

X. Conclusiones

La Sociedad de la Información de la primera década del siglo XXI o *Cibersociedad 2.0*, ha traído en el campo tecnológico infinidad de innovaciones pero probablemente puede ser la Computación en Nube o Informática en Nube (Cloud Computing) la innovación que puede producir mayor impacto social y económico, sobre todo en una época de crisis económica global como la que se vive en la actualidad.

Las TIC están comenzando a “mirar” a la “nube global” – Internet con sus grandes redes de servidores y centros de datos- accesible desde cualquier lugar del mundo, en cualquier momento y con cualquier dispositivo –PC, portátiles, *netbook*, PDAs, teléfonos inteligentes, videoconsolas,..- ¿Qué va a significar este movimiento hacia la nube para la economía, los negocios y la sociedad en general. Sin lugar a dudas, la industria de las TIC se está transformando y se transformará en una industria abierta y global, pero a su vez producirá un cambio profundo en el modo de trabajo de las personas, de las empresas y organizaciones, y de los negocios. Las nuevas tecnologías digitales penetrarán en cada rincón de la economía global y en cada espacio de la sociedad.

La computación en nube es un nuevo estilo de computación que se asienta en varios pilares: *Web 2.0*, *SaaS* (Software como Servicio), *HaaS* (Hardware como Servicio) – e incluso de modo global *PaaS* -Plataforma como Servicio-, Virtualización y Almacenamiento. La informática del futuro será más potente y se consumirá como un servicio, donde y cuando se necesite, al estilo de la luz, el agua, la energía o las autopistas.

Sin embargo, la informática en nube refuerza el papel del prestador de servicios, y eso puede suponer una gran preocupación para el usuario y los organismos públicos, debido a que hoy día casi todos los grandes servicios del Cloud Computing son norteamericanos. Esta circunstancia está siendo examinada y considerada no sólo en los

organismos nacionales sino también en la Unión Europea, por lo que pueda afectar al desarrollo propio de la industria del software y de los servicios en general⁹. En consecuencia existe una dependencia de los “dueños de la nube”. Incluso en el propio EE UU, existe esa preocupación. El artículo “It’s 2018; Who Owns the Cloud?”¹⁰ de Allan Leinwand en *BusinessWeek* así lo refleja palpablemente

La industria de las TI ha creado una serie de nuevas palabras de impacto (*buzz-words*, en la jerga anglosajona) tales como “Ciberespacio”, “Cibersociedad”¹¹, “**Globosfera** – el universo de los blogs-”, y recientemente como llevamos comentando en este artículo “*La nube (Cloud)*”, y *sigue*; palabras que en la mayor parte de los casos tienen connotaciones “celestiales” y que sugieren algún nuevo tipo de *nirvana tecnológico*, que próxima la segunda década del siglo XXI nos atrevemos a presagiar que se apoya en varios *mantras*: *Web 3.0*, *Cloud Computing* y desde el punto de vista de los negocios, la *Empresa 2.0*.

Bibliografía

THE ECONOMIST (2008): “Let ir rise. A Special report on IT Corporate” en *The Economist*, London, October 25th 2008.

CELAYA, Javier (2008): *La empresa en la Web 2.0*. Barcelona: Gestión 2000

JOYANES, Luis (1997): *Cibersociedad*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.

JOYANES, Luis (2008a): *Innovaciones tecnológicas en TIC y Web 2.0: Tendencias emergentes en los negocios y en la industria*. Conferencia en Querétaro (México). CIA-TEQ/Universidad Autónoma de Querétaro. 21 de Agosto, 2008

JOYANES, Luis (2008b),: “Éticas e Políticas Digitais (Web 2.0, la era del Petabyte y ¿el final de la Privacidad?)” en *Proyecto Ciudadanía Digital*. Campinas: Universidade de Campinas (Brasil), 9 septiembre de 2008.

JOYANES, Luis (2008c): “Paradigmas éticos na sociedade informacional (el enfoque tecnológico)”. *Seminario de Ciudadanía Digital*. Sao Paulo (Brasil) : Faculdade Cásper Líbero. 11 septiembre de 2008.

JOYANES, Luis (2008d): “CIENCIA 2.0: Hacia la Ciencia Web con la Web 2.0 y Web Semántica (nuevo paradigma en la I+D+i)” en *Semana de la Ciencia de Castilla y León*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca: 13 de noviembre, 2008.

KING, Rachael (2008): “How Cloud Computing is Changing the World?” en *BusinessWeek*, New York, 4 august, 2008

LE CRSONIER, Hervé (2008): “A l`ère de l`informatique en nuages” en *Le Monde Diplomatique*. París (Francia): Agosto 2009, nº 653, p. 19

⁹ “A propos de services gratuits sur le Web, commentaire sur une note du CNRS”, 30 de abril de 2008. [disponible en] www.a-brest.net/7article3944.html [consultado 25-01-2009]

¹⁰ Allan Leinwand, 4, august, 2008. *BusinessWeek*, [disponible en] http://www.businessweek.com/technology/content/aug2008/tc2008081_152574.htm [consultado 24-01-2008]

¹¹ Cfr. Joyanes, Luis. *Cibersociedad*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.

LEINWAND, Allan (2008): "It's 2018: Who Owns the Cloud?" en *BusinessWeek*, New York, 4 august, 2008

NEWMAN, Aaron C. y THOMAS, Jeremy G. (2008): *Enterprise 2.0 Implementation*: New York; McGraw-Hill,

