
Capítulo 4

La apuesta de las empresas tecnológicas por la nube

4

La apuesta de las empresas tecnológicas por la nube



«Si no generas la electricidad que consumes, ¿por qué generar tu propia fuente de computación?»
 Jeff Bezos, consejero delegado de Amazon

El *cloud computing* tiene todo el potencial para ser uno de los motores de la innovación en el terreno empresarial. Por un lado, agiliza el establecimiento de nuevos negocios en casi todos los sectores, aunque los expertos señalan que la salud, las telecomunicaciones y la educación son especialmente susceptibles de utilizarlo (véase la ilustración 2). Por otro lado, para los proveedores de tecnología, el mercado de *cloud computing* abre una puerta a nuevos consumidores como las pequeñas y medianas empresas o los mercados emergentes, que antes no podían asumir el coste de sus productos. Al igual que la época del *boom* de las «punto-com», en el que triunfaron algunos de los gigantes que conocemos hoy día, las empresas que compiten en el mercado tecnológico no pueden limitarse a adoptar una tendencia. Deben ser capaces de anticiparse y capitalizar una estrategia innovadora que les permita subirse a la «ola» (en este caso a la nube), porque las historias de fracaso siempre abundan más que las de éxito.

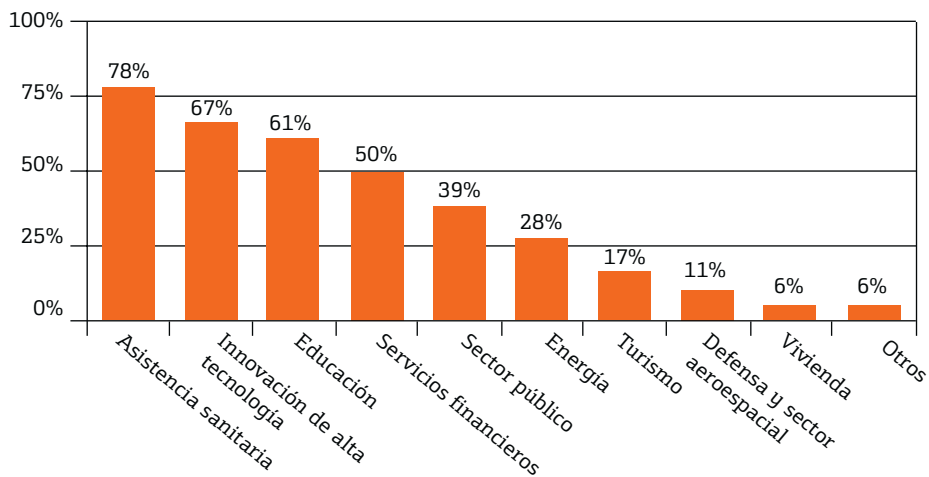


Ilustración 2: Sectores en los que el *cloud computing* va a tener un mayor impacto.
 Fuente: Elaboración propia.

Irving Wladawsky-Berger, explica su idea de *cloud computing* y la oportunidad que representa como «un nuevo modelo de consumo y desarrollo inspirado en los servicios en Internet, que da respuesta a un problema que se venía apreciando desde hace algún tiempo con la extensión de servicios de computación»¹⁹. Piense por un momento en todas las aplicaciones que se han vuelto esenciales para su día a día: Facebook, Google Maps o el foro de ciudadanos de su barrio. Piense

¹⁹ http://blog.irvingwb.com/blog/cloud_computing/.

también en todos los dispositivos que le permiten estar conectado las veinticuatro horas al día, desde su portátil con conexión wifi hasta su Blackberry con actualizaciones a tiempo real. Se está generando un grado de interacción que no resulta sostenible para el modelo de TI actual. Era necesario un modelo que permitiera un alto nivel de escalabilidad con el fin de que las personas pudieran consumir todos estos servicios y que los centros de datos existentes pudieran ofrecerlos. Y, según Wladawsky-Berger, el *cloud computing* es precisamente ese modelo que facilita a los consumidores el consumo de servicios y a los proveedores la entrega de éstos.

Algunos expertos del Future Trends Forum se preguntaban: ¿qué sucede primero, el desarrollo de una tecnología que se lanza al mercado y al que los consumidores se adaptan o, por el contrario, es el comportamiento de los consumidores lo que da lugar a los avances tecnológicos?; ¿qué fue primero: el huevo o la gallina?

La generación «as a service»

Al margen del debate sobre el origen del mercado de *cloud computing*, en este capítulo se analizará lo correspondiente a la oferta de servicios, es decir, todo lo relativo a los proveedores y servicios encuadrados en la nube. La forma actual de trabajar e interactuar entre las personas a nivel global impone el «como sea y desde donde sea». Se busca proporcionar un acceso fiable, flexible, rentable y, gracias a Internet, sin ninguna infraestructura física necesaria. Los proveedores tienen muy presente que competir a nivel global requiere que la capacidad de sus recursos pueda aumentar de manera infinita sin comprometer la calidad y sin tener que rediseñar sus soluciones. Por ello, el ideal es ofrecer a los consumidores la fórmula «0, 1, ∞»: «cero» infraestructura propia y costes de adquisición, adopción y mantenimiento; «un» entorno coherente y flexible; e «infinita» escala para responder a los cambios en el negocio, asegurando la interoperabilidad entre los distintos productos y servicios y, al mismo tiempo, cierto grado de personalización²⁰.

En este sentido, se está produciendo la transición de un modelo de abastecimiento individual a una plataforma compartida. Hasta ahora, los proveedores proporcionaban a cada empresa una solución informática que requería su propia configuración, monitorización, actualizaciones y recuperación de datos. Con la llegada del *cloud computing*, lo que se ofrece es una plataforma en la cual todos los datos y las aplicaciones de las distintas empresas coexisten en un único entorno lógico. De esta manera, el proveedor puede gestionarlas de manera más rápida y eficiente, ya que cualquier cambio se podrá realizar a la vez para todos los clientes.

Paralelamente, el tradicional PC se está viendo sustituido o complementado con diversos dispositivos más pequeños e inalámbricos, como los *smartphones*, los *netbooks* y los *tablet*. El auge de estos productos constituye la prueba tangible de que la tecnología móvil está a la orden del día, facilitando el acceso a la información desde cualquier lugar en cualquier momento. El *cloud computing* no

²⁰ «Allow none of foo, exactly one of foo, or any number of foo», The Jargon File, <http://www.catb.org/jargon/>.

hará más que impulsar aún más la demanda de este tipo de dispositivos, ya que precisamente ofrecen un acceso ubicuo a una amplia oferta de servicios. En otros aspectos, sin embargo, se vuelve a los orígenes de la informática. El *cloud computing* supone en cierto sentido un retorno al modelo original de cliente-servidor propio de la arquitectura *mainframe*. En este modelo el usuario accedía al sistema desde un terminal simple y trabajaba de forma remota en el servidor *mainframe*, de modo que toda la computación y el almacenamiento de información se realizaba en el servidor. Con la llegada del PC, la computación y el almacenamiento de datos pasaron al terminal del usuario, con lo que se dejó a un lado el modelo cliente-servidor.

El *cloud computing* supone una vuelta a este modelo clásico en el que la nube se puede equiparar con un gran *mainframe* al que los usuarios acceden de forma remota desde sus propios terminales.

Estos cambios pueden alterar el reparto de la cuota de mercado entre los proveedores informáticos. Parece que el gigante Microsoft está en camino de perder poco a poco su hegemonía frente a Google y Apple. Comienza la batalla en las nubes. «Aunque Windows todavía es el sistema operativo del 90% de los PC, la pérdida de importancia de éstos significa que Microsoft ya no ostenta un monopolio omnipotente»²¹. Google y Apple tienen su propia red global de centros de datos y pretenden ofrecer toda una gama de servicios en la nube, desde herramientas de colaboración y aplicaciones de negocio, hasta servicios de almacenamiento y *software* para los *smartphones* y otros dispositivos²². Cabe destacar que, además de estas dos, existen muchas empresas de la competencia ofreciendo servicios *cloud*, las cuales luchan por obtener una mayor cuota de mercado. De ellas se hablará más adelante, pero antes es necesario aclarar los conceptos relacionados con la manera en la que los proveedores venden el *cloud computing*.

Al igual que las nubes en la atmósfera, la oferta de *cloud computing* también se presenta en formas muy diversas. Algunos expertos del Future Trends Forum opinan que no debe entenderse como una nueva tecnología, sino como un «modelo operacional que viene determinado por el modo en el que un negocio o un individuo obtienen acceso a funciones de información». Dichas funciones, dependiendo, entre otros factores, de la velocidad, el uso y el capital invertido, se desglosan en tres tipos: *Infrastructure as a Service* (IaaS, en español «infraestructura como servicio»); *Platform as a Service* (PaaS, en español «plataformas como servicio»); y *Software as a Service* (SaaS, en español «software como servicio»).

Ya se ha descrito una de ellas, el SaaS, que permite disponer de las mejores prácticas en *software* sin realizar una cuantiosa inversión de capital, sino tan sólo un desembolso proporcional a su uso. El ejemplo por excelencia es Salesforce, un servicio de Customer Relationship Management (CRM) a través de Internet con un sistema de pago en función del uso. Las actualizaciones más recientes de las aplicaciones están incluidas en la suscripción, por lo que el cliente nunca tendrá

²¹ «Clash of the Clouds», *The Economist* (15/10/2009).

²² «Clash of the Clouds», *The Economist* (15/10/2009).

que preocuparse por costes imprevistos. No es de extrañar que su lema sea «Success. Not Software», lo que se podría interpretar como que los servicios de la empresa se centran en contribuir al «éxito» de sus clientes en lugar de limitarse a la venta de *software*. Mientras una primera ola de SaaS evolucionó en áreas de negocio como el CRM –como en el caso de Salesforce–, capital humano y gestión financiera, una segunda ola se centra en herramientas de productividad de escritorio, incluyendo procesamiento de textos, hojas de cálculo, correo electrónico y conferencias a través de Internet. Algunos ya lo han bautizado como *Desktop as a Service* (DaaS). Las aplicaciones funcionan sobre una infraestructura propiedad de terceros y están disponibles desde cualquier lugar a través de los buscadores habituales de Internet.

En segundo lugar, *Infrastructure as a Service* (IaaS) consiste en la externalización de las máquinas de procesamiento de datos. Como se mencionaba al principio de este capítulo, ya no existe la necesidad de mantener los centros dentro de la empresa, sino que gracias a la virtualización, es decir, a la separación física entre la infraestructura y el lugar donde transcurren las operaciones, se puede pagar por el consumo de recursos. Dentro de este campo destaca Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), un enorme y sofisticado centro de almacenamiento de datos al que pueden acceder los clientes para utilizar los servidores, almacenamiento y redes a cambio de una cuota y con la posibilidad de disponer del servicio en función de su demanda. De ahí el calificativo de «elástico», ya que el servicio se «expande» y «contrae» de acuerdo con las necesidades concretas de energía de procesamiento, ancho de banda o almacenamiento.

Por último, *Platform as a Service* (PaaS) es la función que abarca todas las actividades relacionadas con el desarrollo y la implantación de aplicaciones desde Internet. Para que sea exitosa, debe facilitar al desarrollador su trabajo, proporcionándole acceso a cuantos usuarios necesiten sus aplicaciones, manteniendo la seguridad y escalabilidad del sistema y utilizando estándares para que sus aplicaciones puedan ser operativas en otras «nubes». Windows Azure Platform ofrece un entorno flexible para que los desarrolladores creen sus aplicaciones y servicios *cloud*, lo que permite reducir el *time to market* y adaptar la necesidad de recursos según cambie la demanda de su negocio. Una de las consecuencias más significativas de la utilización de PaaS es una mejora en la productividad de los equipos de desarrollo, puesto que se crea un soporte colaborativo de desarrolladores ubicados en distintos lugares.

Los desarrolladores no han tardado en expresar sus preferencias respecto a la oferta de los distintos proveedores de la nube. La ilustración 3 muestra la posición en tres dimensiones de los principales proveedores según la percepción de los desarrolladores. La primera dimensión (eje horizontal) recoge la valoración de los desarrolladores sobre la habilidad de los proveedores para ejecutar su estrategia de servicios *cloud*. La segunda dimensión (eje vertical) representa su percepción sobre si las soluciones ofrecidas eran lo suficientemente «completas». La tercera dimensión corresponde al grado de adopción de los servicios: la circunferencia externa en negro representa la adopción en el plazo de doce meses, mientras que

la esfera roja representa únicamente la adopción actual. Salta a la vista que los desarrolladores valoran las soluciones de Amazon y Google como las más completas y con la mejor capacidad para llevar sus iniciativas a cabo. Su ritmo de adopción actual es muy similar; sin embargo, los desarrolladores esperan utilizar Google antes que Amazon durante el siguiente año. Esta percepción no es de extrañar, dado que estas dos empresas son las que empezaron antes que otros proveedores a ofrecer servicios de *cloud* públicos y tienen más experiencia en la provisión de servicios. Además, los desarrolladores están más familiarizados con su oferta por el tiempo que llevan en el mercado.

Las siguientes tres empresas con respecto al ritmo actual de adopción son IBM, VMware y Microsoft. Ésta última, a pesar de ser percibida como una solución bastante completa con su plataforma Azure, queda por detrás de la mayoría de las empresas que figuran en la encuesta porque se la considera menos capaz de ejecutar sus servicios *cloud*.

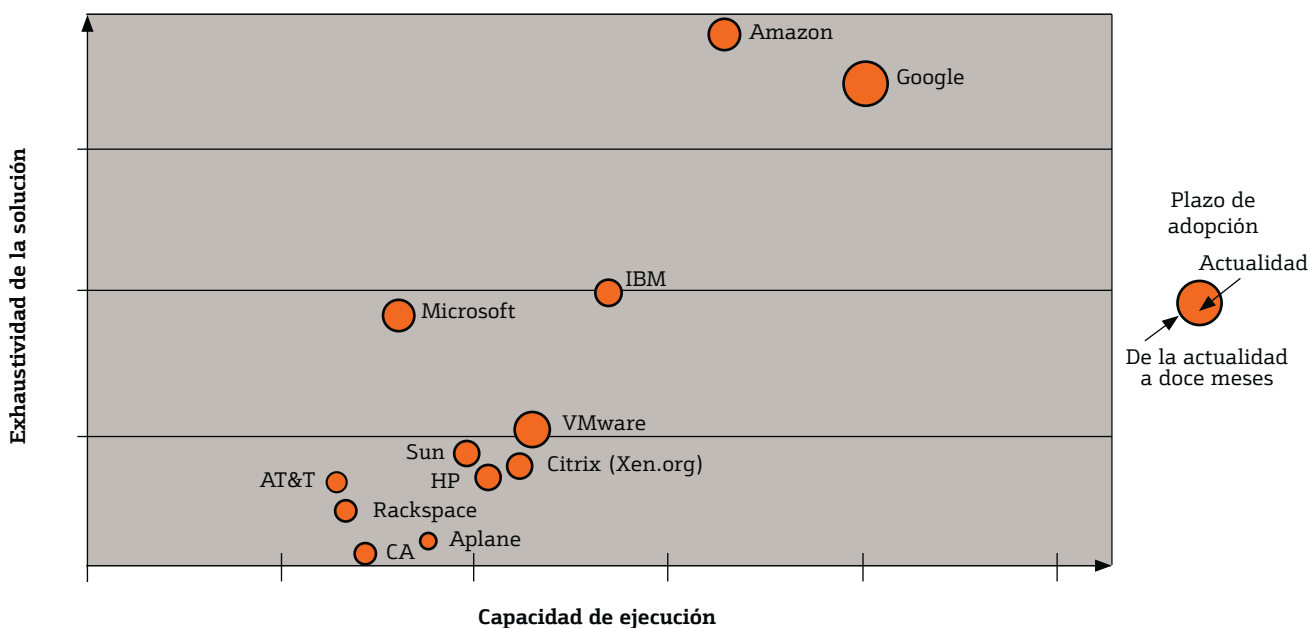


Ilustración 3: Percepción de los desarrolladores sobre los proveedores de *cloud computing*.
Fuente: <http://www.evansdata.com/reports/viewSample.php>.

Volviendo a la clasificación de la oferta en la nube, Accenture habla de un cuarto nivel de servicios *cloud*. Este nivel nace de la combinación de *Business Process Outsourcing* (BPO) -es decir, la externalización de procesos de negocio- y de *Process Oriented Software*, es decir, *software* que se desarrolla alrededor de un

proceso. El *Process as a Service* (PaaS) se basa en la gestión externa y operada en Internet de un proceso de negocio de principio a fin, como puede ser la gestión de las reclamaciones, de los gastos o de la cadena de suministro. Por ello, involucra no sólo a la organización, sino también a otros *stakeholders*, como clientes y proveedores. Y lo más importante es que puede ser utilizado directamente por cualquier empleado, sin la intervención de profesionales de TI. Un buen ejemplo de la oferta de PaaS lo constituye ADP Employease, que ofrece a más de 1.500 proveedores una combinación de aplicaciones web y *outsourcing* de procesos para la gestión integral de nóminas. En este ámbito están surgiendo *start-ups* que no se limitan a ofrecer *software* en Internet sino que dan un paso más en el servicio al cliente. Es el caso de ServiceChannel²³, que ofrece a los responsables de mantenimiento de las empresas una plataforma para encontrar, gestionar y pagar por los servicios de mantenimiento de los edificios en tiempo real en su plataforma web y, de este modo, promete contribuir al rendimiento sobre la inversión del negocio. He aquí un nuevo cambio de enfoque del PaaS con respecto al SaaS. El PaaS se ofrece a la dirección de la empresa como vía para contribuir a su negocio, con lo que las ventajas tecnológicas que pueden interesar al director de TI pasan a un segundo plano.

Como se aprecia en la ilustración 4, las soluciones *cloud* están disponibles en todos los niveles de TI de la empresa. Hasta ahora, cada nivel se ha desarrollado de manera independiente, cobrando especial relevancia el nivel de «aplicación». Sin embargo, «es posible que empecemos a observar una creciente dependencia entre

²³ <http://www.servicechannel.com/sc/login/index.html>.

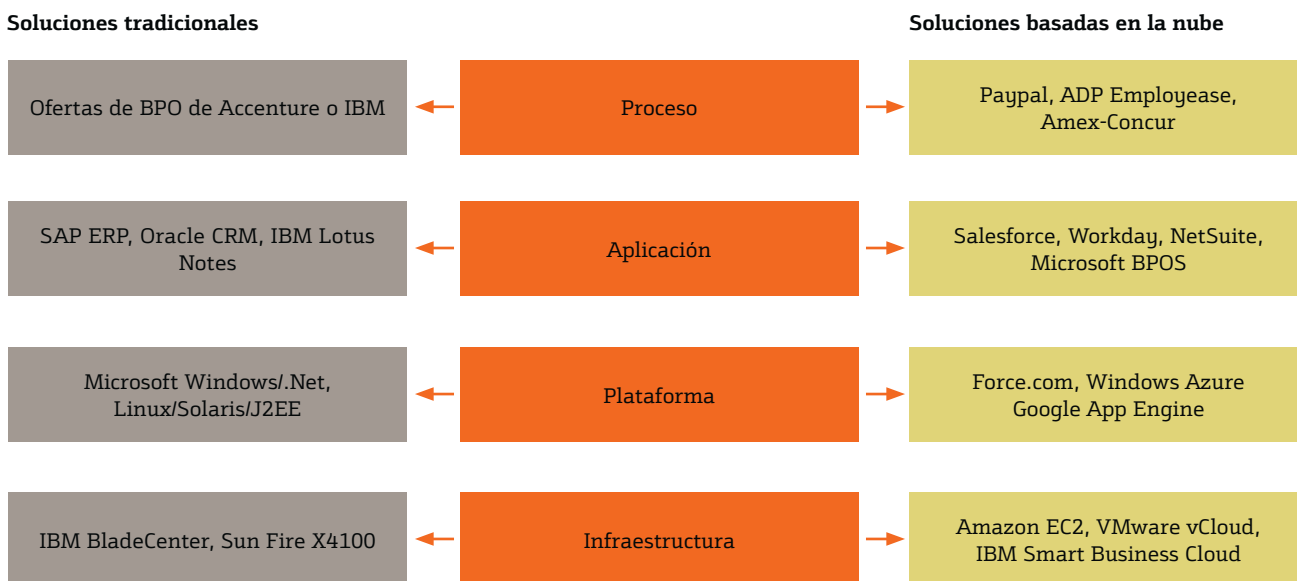


Ilustración 4: Soluciones tradicionales versus soluciones basadas en *cloud computing*.
Fuente: *What the Enterprise Needs to Know About Cloud computing*, Accenture (October 2009).

los niveles superiores e inferiores de los estratos *cloud*. Por ejemplo, los nuevos jugadores en aplicaciones pueden recurrir a los proveedores de infraestructura *cloud* para lograr un modelo de costes mejor, elasticidad y un *time to market* más rápido. Los proveedores potenciales de procesos *cloud* pueden seguir una senda similar para ofrecer BPO virtual sin ser propietarios de su propia plataforma de *hardware* y *software*»²⁴.

Modelos de negocio

Según un estudio de IDC, una empresa de investigación de mercados tecnológicos, la cantidad de datos generados durante 2008 superó en un 3% las previsiones de la compañía y se estima que la generación de información siga creciendo a un ritmo vertiginoso. Sus previsiones apuntan a que en 2012 la cantidad de datos generados a nivel mundial será aproximadamente cinco veces la cantidad de 2008²⁵. El almacenamiento, la gestión y el acceso a estos datos de forma eficiente se convierten en aspectos clave de la nueva sociedad y la idea de centralizar la mayor parte de la información en la nube se vuelve cada vez más atractiva. El mercado del *cloud computing* está liderado por grandes proveedores que supieron adelantarse y posicionarse en un mercado desconocido y que han podido alcanzar una cuota de mercado considerable. Sin embargo, todavía hay lugar para conquistar a las empresas más grandes y tradicionales, que están dando los primeros pasos hacia la nube, y también hay mercado para proveedores más pequeños que sepan atender a necesidades más exclusivas de las empresas, lo cual propiciará la creación de nichos con éxito.

El modelo de negocio principal de los grandes proveedores de *cloud computing* se basa en el concepto de la larga cola (*the long tail*), acuñado por Chris Anderson, periodista, escritor y conferenciante, en un artículo publicado en octubre de 2004²⁶. Según este modelo, representado en la ilustración 5, la centralización de los inventarios y la reducción de los costes de distribución permiten a las empresas obtener un beneficio significativo vendiendo pequeñas cantidades de productos difíciles de encontrar en los canales normales de distribución (área naranja en la ilustración) en lugar de vender grandes cantidades de productos populares (área roja en la ilustración).

Para ver cómo funciona este modelo en un proveedor de *cloud computing* podemos partir de un ejemplo: los servicios de CRM de Salesforce. Esta empresa dispone de grandes centros de datos donde recoge toda la capacidad computacional ofrecida a sus clientes, lo que equivaldría a la centralización de inventarios en el modelo de larga cola. Una vez construido un centro de datos, el coste de distribuir esa capacidad a los clientes es prácticamente nulo hasta que la demanda supera la capacidad total del centro y es necesario ampliarlo o construir uno nuevo. De la misma forma, el mantenimiento de los servicios de CRM es un coste independiente del número de clientes, puesto que todos ellos utilizan el mismo servicio y las actualizaciones se distribuyen automáticamente. De esta manera, para Salesforce el beneficio de dar servicio a un cliente que demanda una capacidad grande es igual al de ofrecer el mismo servicio a miles de pequeños clientes que, de forma agregada, consumen la

²⁴ *What the Enterprise Needs to Know About Cloud computing*, Accenture (October 2009).

²⁵ *As the Economy Contracts, the Digital Universe Expands*, IDC White Paper (mayo, 2009).

²⁶ <http://www.wired.com/wired/archive/12.10/tail.html>.

El nuevo mercado

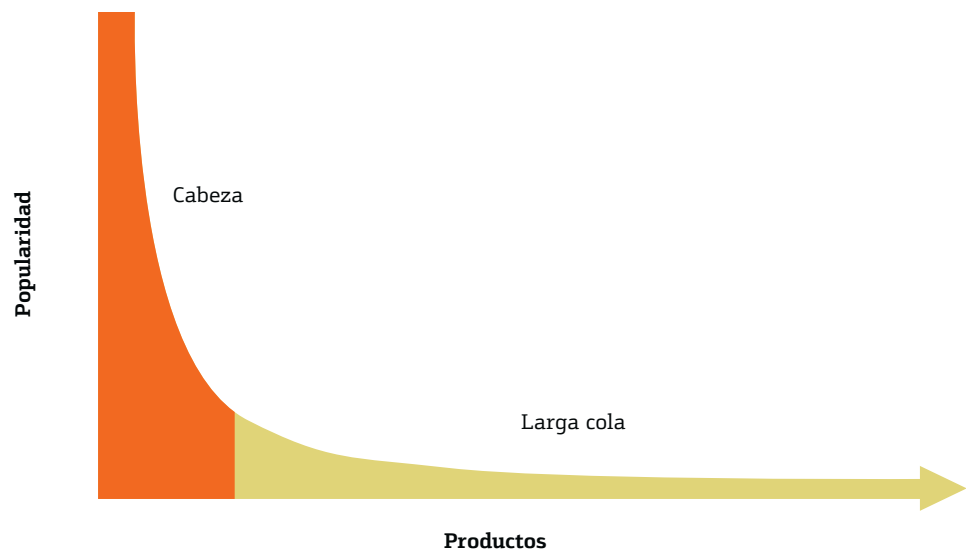


Ilustración 5: Concepto de la larga cola.
Fuente: <http://www.longtail.com/>

misma capacidad. En cierto sentido, el modelo de negocio de los proveedores funciona de manera opuesta a su propuesta de valor para los clientes, dado que su negocio se compone de costes fijos elevados y costes variables prácticamente nulos. Esto obliga a los proveedores a adquirir una base de clientes suficientemente grande como para cubrir estos costes fijos y poder obtener un beneficio.

Facebook y, en gran medida, Google siguen un modelo de negocio distinto al de Salesforce, aunque basado en el mismo concepto de larga cola. Estos proveedores dirigen sus servicios a los usuarios particulares de forma gratuita, mientras que los ingresos los obtienen de la publicidad. No obstante, esta publicidad no consiste en los clásicos anuncios para el gran público propios de la televisión, sino que se trata de enlaces personalizados que cambian en función de las consultas del usuario o de las actividades que realice en su red social. Aprovechando la gran cantidad de información disponible en sus bases de datos, estos proveedores pueden dirigir la publicidad a segmentos de la población muy específicos. Dado que los anuncios consisten en simples enlaces o en pequeñas imágenes mostradas en los lados de las páginas web, el coste de añadir un anuncio para el proveedor de *cloud computing* es prácticamente nulo, por lo que pueden ser ofrecidos a pequeñas empresas con precios asequibles. Estas empresas no sólo se ven beneficiadas por los bajos costes, sino también por unos anuncios mucho más enfocados a los segmentos de mercado en los que se pueden encontrar sus clientes potenciales. Este modelo sigue el concepto de la larga cola, pero para funcionar requiere una base muy grande de usuarios de los servicios gratuitos con el fin de disponer de los suficientes segmentos de población y de suficiente información para atraer a las empresas anunciantes.

El modelo de la larga cola es válido para los grandes proveedores de las tres principales clasificaciones de servicios en la nube: IaaS, PaaS y SaaS. En los tres casos, los proveedores realizan grandes inversiones en infraestructuras y tienen costes variables muy bajos, por lo que siempre están interesados en adquirir un nuevo cliente independientemente de la capacidad que éste precise. Así, su objetivo son tanto los pequeños clientes como las grandes empresas, aunque en especial éstas últimas, puesto que su gran demanda de capacidad computacional asegura una fuente de ingresos muy significativa y más estable que en el caso de las pequeñas. Los nuevos proveedores que surgen atraídos por las oportunidades de la nube se encuentran en desventaja frente a los grandes, puesto que los segundos ya tienen una base de clientes establecida para cubrir los costes de sus infraestructuras, mientras que los primeros corren el riesgo de no poder conseguir los suficientes para hacerlo. Sin embargo, los productos que ofrecen los grandes proveedores suelen estar estandarizados, ya que cada servicio necesita contar con una base mínima de clientes para poder ser rentable, lo cual ofrece a las nuevas empresas una oportunidad para hacerse un hueco en el mercado ofreciendo servicios especializados. Es decir, ante la incapacidad de competir en costes frente a las grandes compañías, los pequeños proveedores tienen que diferenciarse en el servicio. El PaaS es una oportunidad de diferenciarse en este sentido, gestionando todo un proceso de negocio desde la nube. Con servicios especializados, la base de clientes será más reducida, pero los ingresos por cliente serán superiores al ser mayor el valor ofrecido. A su vez, estos pequeños proveedores de *cloud*, al no centrarse en competir en costes, pueden minimizar sus inversiones haciendo uso de los servicios ofrecidos por los grandes proveedores.

La evolución de la nube atraerá nuevos modelos de negocio hasta ahora desconocidos. En su publicación *Business Strategy for Cloud Providers*²⁷, IBM destaca cuatro modelos que surgen como una escisión de los proveedores de *cloud computing* tradicionales:

- Los proveedores que suministran *hardware*, *software* o servicios de *cloud* profesionales a otros proveedores de *cloud computing*. Éstos invierten o compran nuevas tecnologías y llevan a cabo la investigación y las fusiones necesarias para desarrollar nuevas capacidades. Este grupo estará compuesto por grandes empresas y el producto ofrecido será equivalente a una *commodity*.
- Los proveedores de *outsourcing* de TI basado en *cloud*. Se trata de alianzas entre empresas de *outsourcing* y de proveedores de SaaS que ofrecen la infraestructura, los servicios de aplicaciones y la asistencia en la migración a la nube.
- Los «agregadores de SaaS», especialmente atractivos para los nuevos y pequeños proveedores, que reúnen todas las soluciones de SaaS específicas o complementarias para un mismo sector. Su segmento de mercado objetivo son empresas que buscan una solución integral en la nube.

²⁷ *Business Strategy for Cloud Providers*, IBM Global Business Services Strategy and Change White Paper (2009).

- Los «proveedores de IaaS gestionados», que añaden servicios de valor añadido como la gestión de los períodos de latencia, la seguridad de los datos y otras necesidades particulares del negocio. Invierten en una infraestructura inicial costosa, pero aumentan su rentabilidad mediante estos servicios adicionales, a los que se unen otros como los *help desk* o la gestión de activos, por los que cobran una cuota *premium*.

La computación en la nube se perfila como un mercado compuesto por un conjunto relativamente pequeño de grandes proveedores de servicios estandarizados con una amplia base de clientes, junto con una diversidad de pequeñas empresas que ofrecerán servicios diferenciales. En la composición de estos grupos influirán los grandes proveedores ya establecidos, pero también las estrategias que sigan las grandes corporaciones en su adopción de los servicios de la nube. Estas empresas pueden servir de trampolín para los proveedores de *cloud* incipientes, puesto que la demanda de una sola de estas empresas puede ser suficiente para cubrir los costes fijos de uno o varios centros de datos. De esta forma, un proveedor pequeño puede ofrecer un servicio especializado y hacerse con la demanda de una gran empresa y, una vez optimizado el servicio, ofrecérselo a otros clientes potenciales. Nada impide que este proveedor sea una filial o una *spin-off* de la propia empresa que, a partir de la demanda de la matriz, vaya ampliando su base de clientes y entre a formar parte del grupo de los grandes proveedores de la nube.

El duelo de titanes

En la última década, la tecnología informática se ha establecido como pieza angular de la economía y de los mercados, por encima de cualquier otro sector de los negocios. Las grandes empresas tecnológicas se han convertido en los nuevos gigantes de la bolsa, rivalizando con las compañías omnipresentes en los índices, como los bancos y las farmacéuticas. De hecho, Microsoft, Google, Apple, IBM y Oracle se presentan como las cinco principales, capaces de rozar cifras similares a las de las petroleras (Exxon, Chevron, PetroChina, RD Shell y Total)²⁸. «En 2009 han vivido un momento dulce en bolsa, con subidas espectaculares que van desde el 40% de Oracle hasta el 150% de Apple, pasando por el 102% de Google, o cerca del 60% de Microsoft e IBM»²⁹.

Estos gigantes, hasta ahora centrados en actividades distintas, están convergiendo y tomando posiciones en el mercado del *cloud computing*, que se presenta con un enfoque multiproducto y multiproveedor. Las empresas pioneras han estado construyendo las bases del *cloud computing*, llevando servicios innovadores a empresas y consumidores. Sin embargo, pronto no bastará con ofrecer servicios básicos de *cloud* y la diferenciación se convertirá en un imperativo. Sólo las más rápidas en llevar los avances al mercado serán las que logren más cuota y mayores márgenes.

Para Forrester Research, las oportunidades se presentan principalmente para dos tipos de agentes: los *enablers* o «facilitadores» y los proveedores de servicios³⁰. Los primeros aportan las infraestructuras subyacentes del modelo, focalizándose en

²⁸ «La era de los gigantes tecnológicos», www.cotizalia.com (31/12/2009).

²⁹ «La era de los gigantes tecnológicos», www.cotizalia.com (31/12/2009).

³⁰ «*Cloud computing*, ¿qué es, para qué sirve y cuál es el negocio?», Carlos García, www.materiabiz.com (diciembre, 2009).

áreas tecnológicas como virtualización y automatización del centro de datos. Es el caso de nombres como IBM, VMware/EMC, Red Hat, Intel, Sun, Citrix o BladeLogic. Los segundos son empresas que basan sus negocios en Internet y que ponen a disposición de los clientes sus grandes entornos tecnológicos siguiendo el modelo SaaS. Ofrecen servicios de gestión de archivos y de información personal, así como aplicaciones de Office y de red. Están representados por los gigantes como Microsoft y Google que, fieles a su estrategia empresarial, se adelantan a toda tendencia tecnológica, incluso creando escuela para otros. Sin embargo, también han irrumpido con fuerza otros nombres como Amazon, Salesforce o Rackspace.

En muchos casos, resulta complicado encasillar a estos proveedores dentro de un solo tipo de servicio. Es frecuente que una misma empresa traspase las fronteras entre un nivel y otro. Por ejemplo, AWS engloba una serie de servicios ofrecidos por Amazon entre IaaS y PaaS, desde capacidad de computación según necesidades concretas (EC2, Elastic Compute Cloud), almacenamiento masivo de datos (S3, Simple Storage Service) o un servicio de colas para almacenar datos que viajen entre distintos ordenadores (SQS, Simple Queue Service). Salesforce, la empresa de SaaS por excelencia con sus productos de CRM a través de Internet, lanzó Force.com como un conjunto integrado de herramientas y servicios de aplicación que los proveedores de *software* y departamentos de TI corporativos pueden utilizar para crear y ejecutar cualquier tipo de aplicación comercial. A día de hoy, se ejecutan más de 80.000 aplicaciones en esta PaaS³¹.

Las dos archienemigas, Microsoft y Google, también han sacado al mercado sendas soluciones PaaS: Azure y Google Apps Engine, respectivamente. Básicamente son plataformas dirigidas a desarrolladores y empresas que quieran montar sus servicios sobre la plataforma de un tercero. Los beneficios son los mismos: ahorro de costes, menos necesidad de *know-how* y reutilización de componentes que ofrece la plataforma.

Las compañías como Amazon son conscientes de que pueden obtener beneficios si se alían con otras empresas. Amazon ofrece la nube, los aliados las aplicaciones. Las empresas se aprovechan de poner sus soluciones en la nube sin inversión en infraestructura ni en mantenimiento. Es el caso de IBM que, a principios del año 2009, anunciaba la oferta de sus productos en las máquinas EC2 de Amazon mediante la modalidad *pay per use*. Mientras, Amazon se frota las manos porque, a ojos del consumidor, está ofreciendo soluciones de marcas con productos consolidados y punteras en el mercado *in-house* y *cloud*³².

Google, por su parte, ha sido una empresa de *cloud* desde su aparición en 1998 porque se estima que tienen una red global de centros de datos con un número de servidores indeterminado, siendo éste el secreto mejor guardado de la empresa. Tras una época en la que se conocía a Google por su buscador de Internet y por financiarse a base de publicidad, ahora ofrece una serie de productos como aplicaciones web, sistemas operativos para PC y móviles (Android) y su producto estrella, Chrome. También se está abriendo camino en la venta de servicios a empresas con el objetivo de diversificar sus fuentes de ingreso.

³¹ <https://www.salesforce.com/es/platform/what-is-it.jsp>.

³² «IBM, otra grande que se ennovia con Amazon», www.saasmania.com (12/02/2009).

«Si Google nació en el cielo, Microsoft empezó en el suelo»³³. Pero, lejos de lo que pueda parecer dada su reticencia al *open source software*, Microsoft no se ha quedado al margen del *cloud computing*. Su consola de videojuegos Xbox tiene altas prestaciones *on-line*, ha montado una red de *data centers*, está desarrollando una versión web de Office y ofrece a las empresas *software* y servicios *on-line*.

Otro asunto que tendrá repercusión en el reparto de poder del mercado tecnológico es el impacto que tendrán los proveedores de servicios informáticos de países emergentes. Su influencia en el mercado ha sido importante en los últimos años, sobre todo en Estados Unidos, y previsiblemente lo será también en los servicios de *cloud computing*³⁴.

Asistimos a un momento en el que todas las grandes empresas del sector se apresuran a marcar territorio en el *cloud computing*. Tampoco faltan los detractores. Nokia y Oracle lo consideran un producto de *márketing* con poco impacto real. Según ellos, estamos ante una nueva manera de llamar a las granjas de servidores donde realmente volvemos a los tiempos del IBM 3270³⁵.

El precio justo

Ya lo predijo en 1961 John McCarthy, prominente informático conocido por sus contribuciones en el campo de la inteligencia artificial, cuando afirmó que la informática se convertiría en un suministro público más, como el teléfono, dando lugar a un nuevo e importante sector³⁶. Sin duda, una de las innovaciones más importantes del *cloud computing* es la oferta de servicios con tarifas por consumo en lugar de por número de usuarios. De esta manera se pueden alternar picos de demanda con periodos en los que los recursos no están en uso. En sí, esto parecería razón suficiente para atraer clientes, pero los proveedores se las están teniendo que ingeniar para captarlos. Con este objetivo, están llevando a cabo estrategias de precios agresivas, dignas del periodo de rebajas en cualquier producto de consumo. Amazon EC2 redujo un 15% sus precios en noviembre de 2009; una instancia estándar de Linux³⁷ bajó de 10 a 8,5 centavos de dólar por hora, y la suscripción anual *premium* de Picasa, la aplicación de almacenamiento de fotos de Google, se rebajó de 20 dólares a 5³⁸. También está aumentando la complejidad de las tarifas que se ofrecen a los clientes. Amazon, por ejemplo, tiene una calculadora *on-line* que estima un coste total a partir de la utilización de distintos recursos³⁹. Algunos expertos incluso se atreven a predecir que 2010 será el año de la barra libre de *cloud*, en el que los clientes contratarán una variedad de servicios por un número fijo de horas⁴⁰. Las comparaciones entre los precios de los distintos proveedores ya son frecuentes en Internet.

Parece que los clientes no son los únicos que necesitan ser convencidos; algunos proveedores no están por la labor de cambiar sus modelos de ingresos predecibles por un pago según el uso. Por ese motivo, están ofreciendo mejores precios a aquellos clientes que contraten sus servicios de prepago. Sin embargo, esta táctica tiene como contrapartida una obligación de permanencia que puede no resultar rentable.

³³ «Clash of the Clouds», *The Economist* (15/10/2009).

³⁴ <http://www.enter.ie.edu/enter/mybox/cms/10550.pdf>.

³⁵ <http://newmediaera.blogspot.com/2009/04/vueltas-con-el-cloud-computing.html>.

³⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Utility_computing.

³⁷ En este contexto, una instancia es la utilización de un sistema operativo (Linux) de manera virtual, es decir, no está instalada en el PC.

³⁸ «10 big cloud trends for 2010», Patrick Thibodeau, www.computerworld.com (28/12/2009).

³⁹ <http://calculator.s3.amazonaws.com/calc5.html>.

⁴⁰ «10 big cloud trends for 2010», Patrick Thibodeau, www.computerworld.com (28/12/2009).

Por ahora, da la impresión de que los proveedores tienen libertad a la hora de establecer el tipo de tarificación, si se tiene en cuenta que una encuesta revelaba que un 34% mayoritario de los consumidores no estaba seguro de cómo prefería pagar por los servicios de *cloud computing* (véase la ilustración 6). Deben estudiar los usos y beneficios de la nube porque no saben muy bien lo que pueden o deben exigir al proveedor. El resto de encuestados prefería pagar mes a mes sin contratos o firmar un contrato anual basado en las necesidades de recursos.

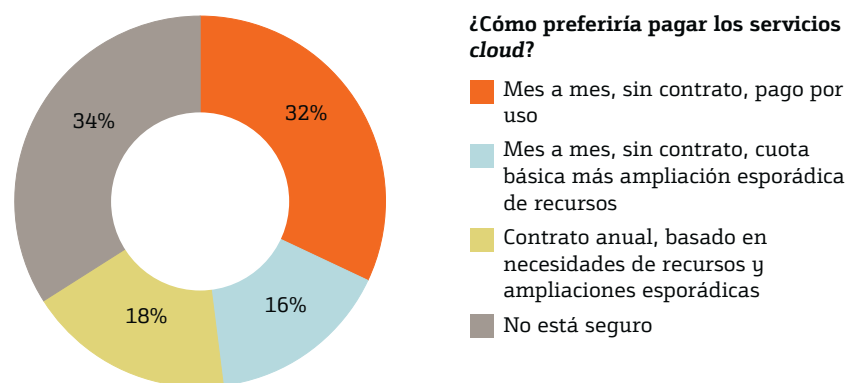


Ilustración 6: ¿Cómo prefieren los consumidores pagar por los servicios de *cloud computing*?
Fuente: <http://www.b10wh.com/2009/02/the-size-of-the-company-does-not-reflect-on-utilization-of-cloud-computing/>.

Spot Instances, el nuevo sistema de subasta de capacidad de almacenamiento sobrante establecido por Amazon en diciembre de 2009, puede ser el preludio de un sistema de precios de computación similar al de la energía⁴¹. En él, los clientes hacen ofertas por la capacidad sobrante y disponen de la capacidad solicitada mientras la oferta exceda un precio mínimo fijado por el gigante *on-line*. Aunque su oferta supere esta cantidad, el cliente sólo paga el precio mínimo fijado, que se determina según el punto de equilibrio entre la oferta y la demanda, por lo que oscila a lo largo del día de la misma forma que el precio del petróleo o el del carbón. Este sistema es apto para aplicaciones que no requieren ser ejecutadas en un momento en particular; sin embargo, no resulta factible para las aplicaciones que deban estar disponibles en todo momento, puesto que Amazon cortará la capacidad cuando el precio mínimo supere el precio ofertado, algo que puede suceder en cualquier momento. Este modelo de precio tiene potencial para reducir los costes de TI de muchas empresas, pero lo más importante es que ha marcado el camino para que la informática evolucione en la misma dirección que las *commodities*.

Otra manera en la que los proveedores podrían diferenciarse es ofreciendo mejores acuerdos de nivel de servicio (*Service Level Agreement*, SLA por sus siglas en inglés), que consisten en contratos entre el proveedor del servicio y su cliente

⁴¹ http://www.economist.com/business-finance/displaystory.cfm?story_id=15663898.

acordando la calidad de dicho servicio. Incluyen especificaciones sobre la definición de los servicios, la medición del rendimiento, la gestión de los problemas, los deberes del cliente, las garantías y las condiciones de finalización del acuerdo. Para verificar el cumplimiento del contrato, se suelen utilizar variables como los cortes en el suministro (véase la ilustración 7) o el *return to operation time* (RTO, el tiempo que pasa antes de que el proveedor reestablece un servicio ante un fallo en el funcionamiento). Hoy día se abre un gran interrogante acerca de la capacidad de los proveedores para garantizar determinados niveles de SLA, dado que el rendimiento de los sistemas depende de Internet y es prácticamente imposible comprometerse a ofrecer cifras concretas. Muchos expertos señalan que la eficiencia a la hora de atender requerimientos de negocio mediante SLA, junto con el grado de personalización de los servicios, es lo que realmente va a hacer que el *cloud computing* despegue o no.

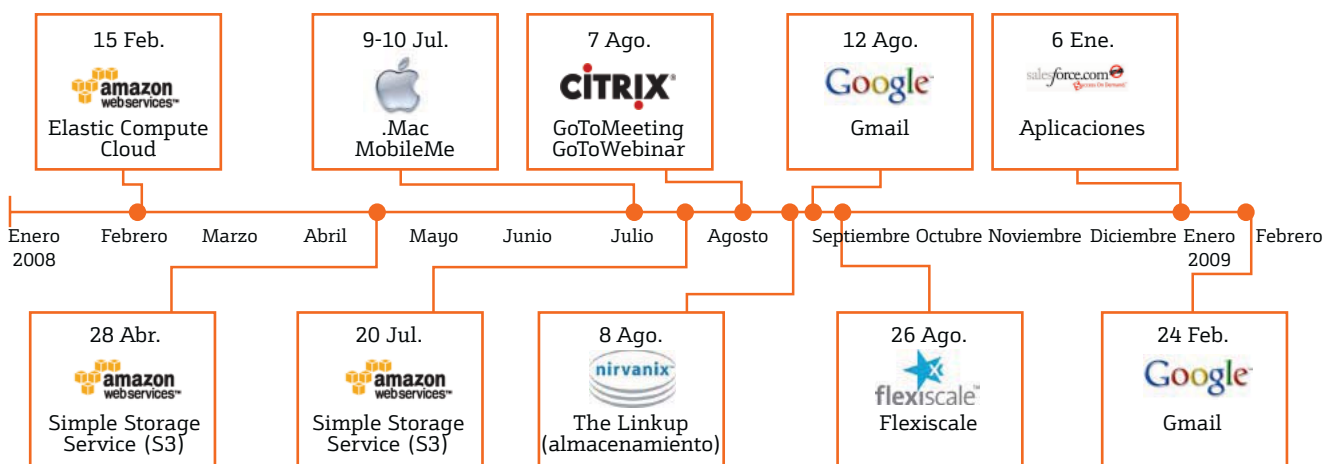


Ilustración 7: Principales cortes de suministro recientes.
 Fuente: *Envisioning the Cloud: The Next Computing Paradigm*, Marketspace (20/03/2009).

El último reto en cuanto a precio al que se enfrenta la comunidad del *cloud computing* es el de las licencias. «A día de hoy, el modelo tradicional de licencia del *software* corporativo no se adapta bien al mundo del *cloud computing*, donde la lógica es que una aplicación se ejecute sobre un elevado número de servidores»⁴². Para los proveedores de estas licencias es tremendamente costoso monitorizar su uso en un entorno caracterizado por la virtualización, la elasticidad y la escalabilidad de los servicios. Por lo tanto, un nuevo modelo de licencias es un requisito indispensable para el despegue del *cloud computing*. Entre otras cuestiones, se debe tratar la portabilidad de las licencias a la nube y la implantación de indicadores que fijen un precio por el uso que se haga del *software*, incluyendo los costes de las actualizaciones y el soporte técnico.

⁴² «Cloud computing, ¿qué es, para qué sirve y cuál es el negocio?», Carlos García, www.materiabiz.com (diciembre, 2009).

Algunos expertos afirman que el *software* libre (*free software*) es prácticamente el único tipo de *software* que puede emplearse en la nube porque «no incrementa los costes de licencia según aumenta el número de usuarios»⁴³. De otra manera, ofrecer servicios de *cloud computing* no resultaría rentable. El término *free software* suele intercambiarse por el de *open source software* pero hay que precisar que no son exactamente lo mismo. Se dice que *open source* es una metodología de desarrollo, mientras que *free software* es un movimiento social⁴⁴. Es decir, que mientras uno consiste en que el código fuente de un programa sea visible para todo el mundo como método más colaborativo para desarrollar aplicaciones, el otro aboga por la defensa de la libertad del usuario. Sin embargo, no hay que confundirse: *free software* no es *software* a «precio cero» (lo que se llama *freeware*) sino «sin restricciones» porque puede ser utilizado, copiado, modificado y redistribuido obviando las limitaciones de una licencia.

En conclusión, el *cloud computing* ofrece a los proveedores un mercado lleno de posibilidades aunque todavía hay lugar para una mayor competencia de precios, una mejora en los SLA ofrecidos y un modelo de licencias adaptado a las circunstancias. A esto se suma que todo apunta a que el *cloud computing* no hará más que desdibujar las fronteras entre el *software* sujeto a propiedad y el *software* libre y abierto.

¿Podemos fiarnos del 'cloud computing'?

Uno de los temas más presentes en una conversación sobre *cloud computing* es, inevitablemente, el reto de la seguridad y la pérdida de control sobre datos y sistemas. Digamos que usted es el director general de TI de una empresa que se plantea migrar a la nube. ¿Qué preocupaciones le asaltarían? Una de las primeras suele ser que uno de sus activos más importantes, la información, dejará de depender de la compañía. Toda la información de la empresa es enviada desde servidores propios y almacenada en servidores ajenos. Esta pérdida de control aumenta considerablemente la sensación de inseguridad entre los departamentos internos de TI.

Avanade, una consultora tecnológica global especializada en soluciones basadas en la plataforma Microsoft, cree que hay tres reglas de oro en cuanto a la seguridad en la nube⁴⁵. Primera: la seguridad en la nube es (casi) exactamente igual a la seguridad interna. Las herramientas de seguridad que se utilizan internamente son las mismas que en la nube. La única diferencia es que se comparte el servicio con otros clientes. Segunda: los aspectos de seguridad en relación con la nube pueden ser resueltos por las herramientas de seguridad actuales de las empresas. Si bien es verdad que la seguridad es una cuestión que hay que tomarse muy en serio, no debe convertirse en una excusa para no migrar a la nube. La cuestión es que si las empresas no han sido estrictas con su seguridad hasta ahora, no deben empezar a serlo por el *cloud computing*, sino porque es importante para el negocio. Tercera: Si se elige un proveedor de *cloud computing* de calidad, la seguridad será igual, o incluso mejor, en la nube que con una gestión interna. Al fin y al cabo, una empresa de TI tiene más probabilidades

⁴³ http://www.jtech.ua.es/jornadas/charlas/modelos_negocio.pdf.

⁴⁴ <http://www.gnu.org/philosophy/free-software-for-freedom.html>.

⁴⁵ *A Practical Guide to Cloud Computing Security*, Avanade (27/08/2009).

de ofrecer mayor seguridad que una de un ámbito distinto. Para saber si un proveedor es bueno en este aspecto, una buena señal suele ser su éxito en el mercado o la manera en la que resuelve sus propios retos de seguridad.

¿Qué debe tener en cuenta un proveedor para cubrir las expectativas en torno a seguridad en la nube? En primer lugar, es fundamental que la seguridad esté garantizada mediante procesos y controles a lo largo de toda la cadena de suministro, desde los proveedores de *cloud computing* hasta los usuarios del servicio, pasando por la organización en sí. Los procesos de gestión de la seguridad deben, por un lado, identificar y valorar los activos existentes y, por otro, identificar y clasificar los posibles riesgos atendiendo a su impacto, frecuencia y probabilidad. Todo ello se debe materializar en un plan que incluya unos pasos de contingencia, para lo cual resulta crucial que el compromiso del proveedor esté alineado con las necesidades de la organización, asegurando aspectos como que la localización física de los datos sea correcta, que los datos de las distintas organizaciones usuarias de la nube no se mezclen, que se lleven a cabo exhaustivas auditorías, que la permanencia de los datos quede garantizada y que se proporcionen planes de realización de copias de seguridad eficaces.

También aparece la necesidad de que los proveedores cuenten con planes de recuperación en caso de catástrofes como desastres naturales o ataques terroristas. Antes del 11-S, era tarea casi imposible convencer a una organización de la necesidad de invertir en un plan de este tipo. Este acontecimiento marcó un antes y un después en este aspecto, y ahora muchas empresas no se piensan dos veces asegurar la continuidad de su negocio ante un incidente de estas características. Se estimó que reemplazar la tecnología afectada de las agencias de valores, incluyendo *hardware* (estaciones de trabajo, PC, servidores, impresoras, dispositivos de almacenamiento, cableado, *hubs* de comunicación a los *routers*, enchufes, etc.) y *software* (redes, sistemas operativos, aplicaciones, infraestructuras, etc.) costaría unos 3.200 millones⁴⁶. No estaría de más que las organizaciones preguntaran a sus proveedores de *cloud* si sus centros de datos están distribuidos geográficamente y si sus instalaciones cuentan con las medidas de seguridad apropiadas para diversificar los riesgos de pérdida de información.

⁴⁶ «Sept. 11 teaches real lessons in disaster recovery and business continuity planning», articles. techrepublic.com (17/05/2002).

⁴⁷ <http://www.cloudsecurityalliance.org/>.

⁴⁸ http://www.computerworld.com/sj/article/9141998/Microsoft_Cisco_IBM_and_others_form_cloud_computing_group.

⁴⁹ *A Practical Guide to Cloud Computing Security*, Avanade (27/08/2009).

Existen grupos de proveedores como la Cloud Security Alliance⁴⁷ –formada por miembros como Dell, Cisco o AT&T– y el Enterprise Cloud Buyers Council –del que forman parte, entre otros, Microsoft, Cisco e IBM⁴⁸– que pretenden derribar algunas de las barreras para la adopción del *cloud computing* garantizando la seguridad, la fiabilidad y el acceso transparente a la información en la nube. Así, se hace evidente que la seguridad es un problema que afecta a todos los proveedores, simplemente porque la manera en la que se organiza la nube implica que el riesgo es compartido por todos. Por ejemplo, si un proveedor de SaaS necesita una infraestructura, no la construirá, sino que se la solicitará a un proveedor de IaaS. Por lo tanto, se convierte en un objetivo común que todos los agentes deben tratar conjuntamente⁴⁹.

La privacidad de los datos está relacionada de manera estrecha con la cuestión de la seguridad en el *cloud computing*. Últimamente se repiten los casos de personas que desactivan sus cuentas de Facebook o Twitter ante la sensación de haber perdido una parte de su intimidad. Recordemos que con el *cloud computing* cualquier información almacenada localmente puede estar en la nube, incluyendo correos electrónicos, ficheros, fotos, información financiera, anotaciones en el calendario, agendas de direcciones y un largo etcétera. La información almacenada en la nube está en todas partes y en ningún sitio a la vez, por lo que legalmente se suele asumir que se encuentra en los servidores físicos del proveedor de un país. Esta localización puede producir un impacto significativo en la manera en la que se puede proteger o no la información. Por ejemplo, es posible que la información personal que acaba siendo mantenida por un proveedor de *cloud* en un Estado miembro de la Unión Europea deba cumplir en todo momento las leyes de la Unión Europea sobre privacidad de los datos⁵⁰. Puestos a anticipar situaciones conflictivas, la información podría ser trasladada de una jurisdicción a otra sin conocimiento del usuario, lo cual dificultaría el conocimiento de la normativa que la ampara en cada momento. «Los criminales podrán campar *on-line* a sus anchas, saltando de jurisdicción en jurisdicción, mientras que a las autoridades de distintos países todavía les hará falta aprender a cooperar»⁵¹.

Un futuro de jardines vallados

La creciente complejidad y cantidad de sistemas y datos ha originado un caos en las tecnologías de la información. La extensión descontrolada de procesos y aplicaciones hace que cada vez sea menos fácil y eficiente acceder a los servicios que se consumen. Piense en los distintos nombres de usuario y contraseñas que tiene: una para la cuenta de correo del trabajo, otra para la de su correo personal, otra para una red social, una para la *intranet* de la empresa, pasando por las claves de acceso de las oficinas bancarias *on-line*. Podríamos pensar que es más seguro hacerlo así, y quizá no nos faltaría razón. No obstante, algunos expertos señalan que detrás de ello hay una intencionalidad muy similar a la que aparecía en situaciones pasadas ante avances tecnológicos. Es lo que se llama en inglés una «encerrona tecnológica» (*technological lock-in*)⁵², porque se atenta contra la interoperabilidad de los sistemas y aplicaciones. En algunos casos, el resultado de esta situación es tan simple como tener que volver a rellenar un formulario de datos personales cada vez que un usuario de Internet quiera unirse, por ejemplo, a una red social. Cada red es un jardín vallado donde los beneficios se limitan artificialmente, impidiendo, por ejemplo, asociar un amigo de Facebook a uno de MySpace⁵³.

El impacto es aún mayor desde el punto de vista de la existencia de un riesgo de que empresas rivales vendan en el mercado sus propios formatos, incompatibles con el resto. Con la creciente complejidad de los sistemas y procesos, su interconexión e interrelación no será posible a menos que se fomente cierto grado de estandarización. Si no se hace así, se estará dificultando la existencia de servicios eficientes, seguros y fáciles de acceder y utilizar. Las empresas deben tener en cuenta el criterio de la interoperabilidad para acometer proyectos de

⁵⁰ *Privacy in the Clouds: Risks to Privacy and Confidentiality from Cloud computing*, World Privacy Forum (23/02/2009).

⁵¹ *Privacy in the Clouds: Risks to Privacy and Confidentiality from Cloud computing*, World Privacy Forum (23/02/2009).

⁵² «Clash of the Clouds», *The Economist* (15/10/2009).

⁵³ «Pull down the walled gardens», *news.bbc.co.uk* (15/08/2007).

cloud computing si quieren evitar la encerrona tecnológica y conseguir que cambiar entre un servicio y otro en la nube les resulte menos problemático. Los proveedores, por su parte, deben pactar unas normas que faciliten el movimiento de la información en la nube. Sólo de esta manera se evitarán errores del pasado que vulneraron las reglas de la libre competencia y se estará aumentando el atractivo y la facilidad para «subirse a las nubes».

El «padre» de Internet pide un estándar

Para que exista la interoperabilidad entre los servicios de la que estamos hablando, lógicamente es indispensable llegar a un acuerdo sobre cómo deben funcionar las cosas. Es la historia que se repite en las tecnologías de la información: cuando un avance tecnológico llega a la fase de adopción masiva, surge la necesidad de crear unas normas de convivencia aceptadas por todas las partes implicadas.

Vint Cerf, considerado uno de los «padres» de Internet, hacía un llamamiento a principios de 2010 sobre la necesidad de crear estándares de portabilidad de datos en el *cloud computing*⁵⁴. Explicaba que actualmente existen distintas nubes creadas por empresas como Microsoft, Amazon, IBM y Google, pero que carecen de interoperabilidad entre ellas. En otras palabras, no hay estándares que permitan la comunicación entre las distintas nubes. Sin especificaciones comunes para interfaces y protocolos, el riesgo de «encerrona tecnológica» en una nube específica aumenta. «Desde el punto de vista de la arquitectura, que una sola nube lógica oculte la complejidad de las distintas ofertas de *cloud* es muy deseable para minimizar la complejidad en el diseño de aplicaciones. Esto requiere que se desarrollen y adopten unos estándares de *cloud computing* que sirvan de base para la identificación, autenticación, federación y encriptación»⁵⁵.

Según el National Institute of Standards and Technology⁵⁶: «Se pretende orientar a la industria y al Gobierno en la creación y gestión de estándares de *cloud computing* que permitan a todas las partes implicadas obtener el máximo valor»⁵⁷. Bajo esta premisa, el *cloud computing* se convierte en fungible, es decir, que una nube puede ser fácilmente sustituida por otra y la información trasladada de un lugar a otro. Para ello se propone lograr la portabilidad de datos y aplicaciones, establecer un servicio de seguridad federado y promover unos modelos comunes de interfaces, semántica y programación. El Open Cloud Manifesto, del que Accenture es miembro, es una prueba más de que los proveedores tratan de alcanzar unos estándares y mayor transparencia. Se trata de una declaración de principios que defiende la apertura de la nube. En el siguiente capítulo, dedicado a la demanda de *cloud computing*, se analizarán más en detalle las distintas formas que puede tomar una nube: pública, privada o híbrida. Por ahora, recogemos los principios en los que se basa este manifiesto⁵⁸:

1. Los proveedores de *cloud* deben trabajar juntos para que los retos fundamentales en la adopción sean solucionados mediante la colaboración abierta y el uso adecuado de los estándares.

⁵⁴ «Cerf urges standards for cloud computing», www.infoworld.com (8/01/2010).

⁵⁵ «Developing an Enterprise Cloud Computing Strategy», White Paper Intel Information Technology (enero 2009).

⁵⁶ Agencia estadounidense con el objetivo de promover la innovación y la competitividad industrial en el país mediante el progreso de estándares y tecnologías que mejoren la seguridad económica y calidad de vida.

⁵⁷ Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm, Peter Mell, Tim Grance (NIST, Information Technology Laboratory, 2009).

⁵⁸ Adaptación de www.opencloudmanifesto.org.

2. No deben utilizar su situación de mercado para «encerrar» a consumidores en sus plataformas particulares y limitar su libertad de elección.
3. Deben adoptar los estándares existentes y evitar reinventarlos o duplicarlos.
4. Cuando se necesite modificar los estándares existentes, deben procurar ser pragmáticos con el fin de evitar crear más de los necesarios y asegurar que éstos promueven la innovación en lugar de inhibirla.
5. Llevar a cabo iniciativas en función de las necesidades del cliente, no de las necesidades técnicas de los proveedores.
6. Todos los actores implicados deben trabajar de manera conjunta para evitar que sus iniciativas entren en conflicto o se solapen.

Si estos grupos no logran sus objetivos a tiempo, es posible que los Gobiernos intervengan a la fuerza para regular la nube. Dado el breve recorrido del *cloud computing* hasta ahora, se corre el riesgo de que unos estándares más restrictivos puedan perjudicar la innovación.

Una nube de especialización e innovación

Los expertos del Future Trends Forum coinciden en que el verdadero futuro del *cloud computing* depende de que la oferta de servicios se especialice y de que el usuario pueda personalizarla. Mientras una gran mayoría de proveedores ofrece un amplio catálogo de servicios *cloud* integrados, todavía quedan por ver otros que se especialicen más en áreas determinadas, como es el caso de Salesforce o NetSuite. Los desarrolladores de *software* tienen la oportunidad de crear aplicaciones con un alto grado de especialización de manera más rápida y eficiente utilizando las plataformas de *cloud*, que han simplificado en gran medida las tareas de programación porque ya no se trata tanto de escribir código como de «pinchar y arrastrar» módulos de *software*. En este sentido, el *cloud computing* permite que los usuarios desarrollen y gestionen aplicaciones que pueden aumentar fácilmente su capacidad (escalabilidad), funcionan con velocidad (rendimiento) y rara vez fallan (fiabilidad), sin preocuparse por la infraestructura que hay detrás⁵⁹. Un buen ejemplo es el de Facebook, que facilita una plataforma excelente para que los usuarios creen sus propias aplicaciones de red social⁶⁰. Con el tiempo y el esfuerzo antes dedicados a administrar los entornos de programación, ahora las empresas aprovechan más el talento de sus programadores y pueden expandir el grupo de personas que dominen las herramientas necesarias y presenten ideas más innovadoras.

⁵⁹ *Envisioning the Cloud: The Next Computing Paradigm*, Marketspace (20/03/2009).

⁶⁰ *Envisioning the Cloud: The Next Computing Paradigm*, Marketspace (20/03/2009).

⁶¹ *The Future of Internet and How to Stop It*, Jonathan Zittrain, Yale University Press (abril 2008).

En *The Future of Internet and How to Stop It* («El futuro de Internet y cómo pararlo»), Jonathan Zittrain ofrece una visión bien distinta⁶¹. Afirma que moverse a la nube puede incluso desincentivar la innovación. La razón sería la respuesta del usuario ante los virus, el *spam* o los ataques cibernéticos que han contaminado los PC y han conducido a la adopción de dispositivos como el iPhone o la Xbox, que

sólo permiten el desarrollo de iniciativas de innovación bajo la aprobación del fabricante. Esto crea un ambiente estéril y poco abierto a las nuevas ideas. Como contraargumento, se puede decir que empresas como Apple siempre han estado muy abiertas a la colaboración en un entorno común donde los desarrolladores pueden compartir conocimiento y reunir talento, lo que aumenta las probabilidades de que aparezcan nuevas especialidades en aplicaciones. Precisamente, la nube ofrece ese entorno.

Efectivamente, el *cloud computing* reduce los costes de la innovación y derriba las barreras a la participación de los usuarios. Libera a las empresas de la preocupación por las cuestiones relacionadas con las TI y les permite centrarse más en su negocio, ya que disponen de recursos informáticos en función de sus necesidades y sin dedicar una gran inversión económica y humana a la implantación. De esta manera, los productos y servicios de las empresas mejoran con más rapidez y se abaratan. A su vez, se crean nuevos negocios con estructuras más flexibles. La consecuencia más inmediata es una intensificación de la competencia, que a su vez estimula la innovación, poniendo en movimiento un círculo virtuoso. Obviamente, esto supone un punto de inflexión para los mercados de los países emergentes, que pueden aprovechar la infraestructura y las aplicaciones de la nube para partir en una situación de igualdad frente a la competencia internacional.

La innovación también se verá impulsada bajo el paraguas del movimiento *open source*, que permite la libre modificación del código fuente de las aplicaciones susceptibles de ser mejoradas por desarrolladores. La posibilidad de reutilización de código ya existente permitirá que se creen con más facilidad y rapidez nuevas aplicaciones, lo que supone un empujón a las iniciativas de *software* innovador. Se cuenta que Richard Stallman, a quien se reconoce como creador del concepto *free software*, decidió arreglar en el laboratorio donde trabajaba una impresora que no generaba ningún aviso por red para informar a los usuarios de que el papel se había atascado, con lo que provocaba colas enormes de trabajos pendientes. Stallman solicitó, sin pedir nada a cambio, el acceso al código fuente de los controladores de la impresora con el fin de implementar un aviso por red que avisara del bloqueo del dispositivo. Cuando la empresa se negó, Stallman se dio cuenta de lo restrictivo que resultaba utilizar sistemas operativos privativos que impedían que algún usuario o programador solventara algún error encontrado en la aplicación. Por ello, en 1985, fundó la [Free Software Foundation](#) (FSF) e introdujo la definición de *free software* y el concepto de *copyleft*, que desarrolló para otorgar libertad a los usuarios y restringir las posibilidades de apropiación del *software* por parte de individuos o empresas.

Hoy día son numerosas las empresas que ofrecen el hospedaje de proyectos y ponen a disposición de los desarrolladores las herramientas necesarias para la creación de iniciativas de código abierto: Red Hat, WordPress, OpenBravo, JasperSoft, SugarCRM o MySQL son algunas de las principales.

No es de extrañar, por tanto, que el *cloud computing* se haya declarado como el nuevo propulsor de la innovación en muchos foros. Tal y como se viene recogiendo

hasta ahora en este estudio, en el lado de la oferta se ha materializado en un modelo de negocio nuevo en forma de servicios de procesos de negocio, *software*, plataformas e infraestructura. Recordemos que su carta de presentación es el acceso desde cualquier sitio (virtualización), la posibilidad de aumentar su capacidad de manera predecible (escalabilidad), la disponibilidad de recursos que se pueden ampliar o reducir según las necesidades de cada momento (elasticidad), el cobro del servicio en base al uso de los recursos (*pay per use*) y la oferta de productos y servicios a más de una empresa o usuario al mismo tiempo. Diariamente somos bombardeados con las novedades y mejoras en el mundo del *cloud computing*. Con el tiempo se comprobará si llevan razón los que predicen un campo lleno de oportunidades o si, por el contrario, todo quedará en una moda pasajera.

'The crowd in the cloud' («La masa en la nube»)

El modelo de oferta del *cloud computing* implica que las organizaciones que consuman sus servicios van a compartir los recursos en un entorno común. Obviamente, esto fomenta que las personas estén más predispuestas a colaborar. «El PC y sus aplicaciones estaban concebidas para incrementar la productividad individual, mientras que los servicios y aplicaciones basados en la nube –dado que residen en una plataforma compartida– favorecen el trabajo en equipo y la colaboración. En este sentido, al mismo tiempo que el contenido y la comunicación convergen en la nube, cada aplicación se convierte en una aplicación social»⁶².

Las empresas, dentro del marco de la globalización, están cada vez más dispersas geográficamente. El *cloud computing* se presenta como una manera de acercarlas unas a otras, facilitando la colaboración entre ellas, sobre todo en el caso de las pymes, que acostumbran a formar equipos de trabajo ad hoc y virtuales. Los consejeros delegados de las empresas se han dado cuenta del valor de estas colaboraciones. A veces se trata simplemente de reorganizar o motivar a los profesionales de la empresa, mientras que otras es necesario buscar fuera de las fronteras organizacionales. Si se restringe la búsqueda al interior, se suelen dejar pasar ideas que aportan una perspectiva distinta. Por esta razón, los altos directivos centran sus esfuerzos en promover un entorno cada vez más abierto a la innovación por parte de empleados, consumidores y socios, en lugar de mantener el modelo tradicional de innovación.

En el ámbito de la innovación colaborativa, la innovación abierta (*open innovation*), también conocida como *crowdsourcing*, consiste en concebir la innovación como un sistema abierto en el que participan tanto los agentes internos como los externos a la organización. Las razones por las cuales ha surgido este fenómeno son: el proceso de globalización; la democratización y el ritmo acelerado de los avances de las tecnologías; unos clientes cada vez más exigentes; y la delgada línea que separa a los profesionales de los aficionados⁶³. El ejemplo por excelencia es *Wikipedia*, la creación de una enciclopedia libre por parte de internautas de todo el mundo con distinto nivel de experiencia en los temas tratados. También las funcionalidades más creativas de Google suelen ser

⁶² *Envisioning the Cloud: The Next Computing Paradigm*, Marketspace (20/03/2009).

⁶³ <http://www.slideshare.net/abediaga/innovacin-abierta-ms-allde-la-innovacin-tradicional>.

contribuciones de los propios usuarios. Incluso existen redes sociales –como NineSigma, YourEncore y yet2.com– que reúnen a participantes y expertos de diversas especialidades, sin limitaciones de tiempo o espacio, para ofrecer soluciones a los problemas que plantean las organizaciones.

Un aspecto que ya se ha tratado en esta publicación y que relaciona de manera muy estrecha el *cloud computing* con la colaboración es el movimiento de código abierto. Muchos proveedores han sopesado la idea de que su *software* fuera distribuido y desarrollado libremente por terceras personas. El hecho de que Google haya puesto a disposición de los usuarios el código de sus dos creaciones más recientes, Android y Chrome OS, ha permitido que la empresa aumente la demanda de sus productos y el alcance de sus anuncios.

Además, esto complica aún más la existencia a sus rivales, que siguen cobrando por sus productos. Aunque parezca mentira, incluso Microsoft, conocida por mantener su código fuente como un secreto de Estado, está participando en iniciativas que defienden la libertad de actuación en este ámbito⁶⁴.

Apple, en cambio, está dispuesta a llevar la contraria. Por un lado, la empresa se muestra muy interesada en el *cloud computing* y ha construido de un *data center* valorado en mil millones de dólares. Sin embargo, sus intereses siempre se han centrado más en el nivel de los usuarios que en el de las empresas. Según un estudio, en el año 2009 el servicio iTunes vendió el 25% de toda la música en formato físico en Estados Unidos. El dato del mercado digital en este mismo país es mucho más sorprendente: un 69% del total de ventas durante la primera mitad de 2009 son descargas de iTunes⁶⁵. A pesar de esa preferencia por los consumidores de a pie, el *open source* no es precisamente parte de la estrategia de Apple. Todo lo contrario. No cesan sus esfuerzos por bloquear la difusión de su sistema operativo a cualquier otro dispositivo que no sea de su marca o por limitar las aplicaciones compatibles con el iPhone. Tampoco comparte abiertamente sus planes de innovación y guarda celosamente la receta de su éxito.

En definitiva, el *cloud computing* está compuesto por una gran variedad de soluciones informáticas que aportan eficiencia operacional a las empresas, sin un vínculo físico con los recursos y sin costes de mantenimiento de la infraestructura. Se trata de un paso decisivo en la industrialización de las tecnologías de la información, y las posibilidades de creación de modelos de negocio emergentes e innovadores por parte de los proveedores de la nube son infinitas. Utilizando una expresión anglosajona que viene muy al caso, *the sky is the limit* ("el cielo es el límite").

⁶⁴ <http://www.microsoft.com/opensource/>.

⁶⁵ http://www.npd.com/press/releases/press_090818.html.