

ECONOMÍA DIGITAL

El desarrollo de la industria del cloud computing: impactos y transformaciones en marcha

Carmen Cuesta Sainz / Javier Alonso / David Tuesta / Santiago Fernández de Lis

1. La industria del Cloud Computing

La computación en la nube o “cloud computing” es un término que engloba la evolución de varios aspectos relacionados con las tecnologías de la información, las redes de telecomunicaciones y la evolución de los microprocesadores, siendo la virtualización o abstracción del hardware la más relevante. A partir de software de virtualización es posible que una aplicación se ejecute en varias máquinas distantes al mismo tiempo, o que los recursos hardware de un equipo (como la CPU, memoria, tarjetas de red, etc) se compartan por distintas aplicaciones y sistemas operativos a la vez. De esta forma, independizando el hardware del software que hace uso de él, **se permite el acceso ubicuo y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos de computación configurables**.

Esta transformación en el uso de recursos hardware permite proporcionar tecnología a través de Internet en modo servicio, de forma similar a como se realiza el abastecimiento de energía o de telefonía. La analogía con las centrales eléctricas es muy ilustrativa para entender el concepto de cloud: frente a la producción propia de electricidad, que requiere de una inversión enorme para satisfacer una demanda en general irregular, las centrales públicas agregan las necesidades de distintos clientes y optimizan el uso de sus instalaciones. Así, frente a la necesidad de adquirir equipamiento informático para uso interno, es posible acceder a él a través de una simple conexión a Internet.

Según la definición del NIST (National Institute of Standards) , se definen tres modelos de servicio en cloud en función de la capa de tecnología que se provea, y por tanto, del diferente tipo de control que el usuario final tenga sobre la infraestructura tecnológica:

- **IaaS (Infrastructure as a Service):** Se trata de la provisión de sistemas hardware como el acceso a servidores, capacidad de cómputo, sistemas de almacenamiento, dispositivos de comunicaciones, etc. El usuario tiene el control total sobre los sistemas operativos, los aplicativos, las bases de datos, etc que se ejecutan en el hardware suministrado. Un ejemplo de este modelo son los servicios que proporciona Amazon o Microsoft Azure, que pueden ser utilizados para ejecutar algoritmos o procesos batch que requieren gran capacidad de cómputo.
- **PaaS (Platform as a Service):** En este modelo, se suministra un entorno de desarrollo donde los programadores pueden generar, testear y/o ejecutar sus aplicaciones informáticas. Además de lenguajes de programación, librerías, y otras herramientas de programación, se provee también de la infraestructura IaaS necesaria para su ejecución. El usuario final tiene control sobre sus aplicaciones y en muchos casos sobre la configuración del entorno. Un ejemplo de este tipo de servicio es el Google appEngine, que permite crear y alojar páginas Web sobre infraestructura Google.
- **SaaS (Software as a Service):** También en modo servicio es posible ofrecer aplicaciones finales que se alojan y ejecutan en una infraestructura física y de aplicación controlada por el proveedor. La tecnología utilizada para proporcionar el servicio- la CPU, la memoria, el sistema operativo, las bases de datos, etc- es completamente transparente para el usuario, que sólo tiene acceso a un interfaz de aplicación para el procesamiento de la información. Los ejemplos de este modelo de servicio son los servicios en cloud más conocidos por el consumidor final, los servicios de correo

como Gmail, Dropbox, Instagram, las redes sociales, el iCloud de Apple, etc., pero también suites completas de gestión de ventas y marketing a clientes como Salesforce.

El acceso a los servicios de cloud se realiza a través de un interfaz de programación, API (Application Programming Interface). En el caso de los servicios SaaS se puede realizar además a través de un navegador web o a aplicaciones desarrolladas para plataformas móviles: tablets, smartphones, etc.

Por otro lado, y dependiendo de cómo se presten los servicios de cloud, nos encontramos ante distintos tipos de modelos de implantación:

- **Cloud Pública:** Hace referencia a la provisión de servicios disponibles para cualquier usuario con acceso a internet. Generalmente los servicios en cloud público se ofrecen por empresas tecnológicas desde sus propios locales y la infraestructura del proveedor es compartida por todos los usuarios.
- **Cloud Privada:** La infraestructura de cloud se aprovisiona para el uso exclusivo de un único usuario (u organización) que comprende múltiples consumidores. La infraestructura puede ser propietaria y gestionada por la propia organización, por terceros, o por una combinación de ambos. La instalación de la infraestructura puede existir dentro o fuera de las instalaciones del usuario.
- **Cloud Híbrida:** Trata de combinar recursos propios del cliente con otros consumidos a través del cloud público.

1.1 La Oferta de servicios de cloud

La capacidad que ofrece el cloud para suministrar tecnología en modo servicio ha permitido la aparición de un nuevo sector formado por empresas de cloud públicas, que ofrecen servicios del tipo IaaS, PaaS o SaaS (o de los tres tipos al mismo tiempo).

El mercado está dominado por unas pocas empresas tecnológicas provenientes en su mayoría de los Estados Unidos. Se caracterizan **por operar globalmente** suministrando un **servicio idéntico a todos sus clientes**, independientemente de si se trata de un usuario final o una organización pública o privada. Generalmente, son propietarios de grandes centros de procesos de datos donde se alberga la infraestructura tecnológica que finalmente presta el servicio. Por esta razón, la adquisición de grandes volúmenes de equipamiento necesarios para suministrar sus servicios, les permite beneficiarse de grandes economías de escala. Como se puede observar en la Tabla 1, los precios de elementos de red y de almacenamiento pueden llegar a ser hasta 7,1 y 5,7 veces más barato en un centro de proceso de datos muy grande.

Tabla1

Economías de escala en 2006 para CPDs medianos (1000 servidores) versus CPDs muy grandes (50.000 servidores)

Tecnología	Coste en un CPD grande	Coste en un CPD muy grande	Ratio
Network	\$95 por Mbit/sec/mes	\$13 per Mbit/sec/mes	7.1
Almacenamiento	\$ 2,20 por GByte/mes	\$0.4 por GByte/mes	5.7
Administración	140 servidores/administrador	>1000 Servidores/Administrador	7.1

Fuente: Ambrust et al (2009)

Por otro lado, el hecho de enfocar su producción a una pequeña gama de servicios sin grandes diferencias entre sí les permite industrializar sus procesos, disminuyendo también el gasto de administración y mantenimiento de la infraestructura tecnológica.

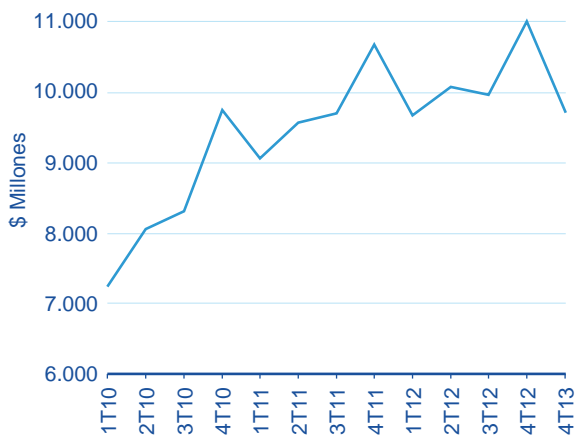
Así, a partir de una demanda agregada de sus clientes, una **industrialización de sus procesos** y una excelente optimización del parque tecnológico, los nuevos proveedores de servicios de cloud son capaces de ofrecer unos precios muy competitivos, alcanzando grandes cuotas de mercado.

Precisamente los bajos costes que ofrecen los grandes gigantes tecnológicos- proveedores de servicios de cloud- han favorecido también la aparición de nuevos e innovadores servicios digitales proporcionados por terceras empresas. Estas ofrecen servicios SaaS a sus clientes finales (consumidores) subcontratando los servicios más básicos de cloud (IaaS y/o PaaS), convirtiéndose a la vez en proveedores y clientes de servicios de cloud.

También es habitual que los proveedores de servicios de cloud subcontraten a centros de procesamiento de datos terceros para ampliar su arquitectura tecnológica y poder satisfacer una demanda que crece de forma exponencial, sobre todo en las geografías desarrolladas. Las interconexiones a través de grandes redes de comunicación mundiales permite que los CPDs estén ubicados en cualquier punto geográfico del planeta siempre que disponga de la conexión apropiada.

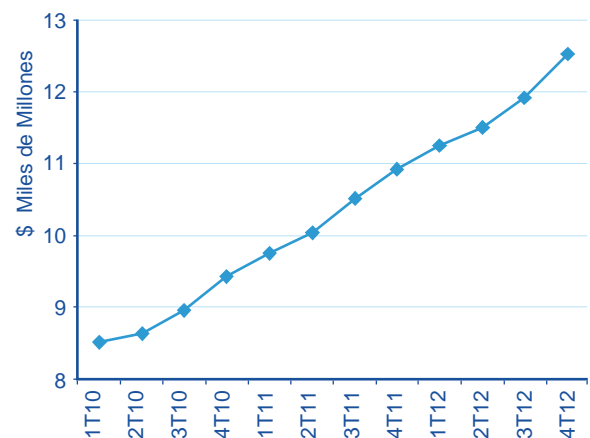
Un indicador de cómo evoluciona la adopción del cloud globalmente consiste en observar la evolución de las ventas de los componentes informáticos necesarios para crear la infraestructura de dichos servicios. Según los datos de Synergy Research (2013a), en los últimos tres años, los ingresos obtenidos en este mercado han crecido a tasas del 3% (incluyendo sistemas de computación, almacenamiento, infraestructura de red y licencias de software de cloud) (ver Gráfico 1).

Gráfico 1
Ingresos mundiales por equipamiento de infraestructura de Cloud



Fuente: Synergy Research Group

Gráfico 2
Ingresos mundiales por servicios de infraestructura de Cloud



Fuente: Synergy Research Group

Desde el punto de vista de los ingresos de las empresas que ofrecen servicios de infraestructura de cloud- e incluyendo los servicios de hosting en centros de procesos de datos a los propios de IaaS y PaaS- , según el informe de Synergy Research (2013b), la tasa de crecimiento anual de los ingresos en este sector, ha fluctuado entre un 13% y 17% anual desde el 2010, alcanzando un total de 57.2 miles de millones de dólares (un incremento total del 33%).

El mismo informe de Synergy Research indica que el mercado de los servicios IaaS y PaaS a nivel mundial ha crecido a una tasa anualizada superior al 55%, llegando a superar en el primer cuatrimestre de 2013 los dos mil millones de dólares.

1.2 La Demanda en el sector del Cloud

La demanda de servicios de cloud por parte de organizaciones públicas y/o privadas se ve alentada por los beneficios que esta tecnología proporciona al ayudar a alcanzar objetivos comerciales y de producción interna:

- **Fácil accesibilidad:** Sólo es necesario disponer de una conexión a Internet para acceder a los servicios en cloud que, además, pueden ser consumidos desde cualquier dispositivo y en cualquier lugar.
- **Reducción de costes de entrada:** La subcontratación de servicios de cloud elimina la necesidad de una inversión inicial en equipos informáticos, disminuyendo así los costes fijos de adquisición y puesta en marcha. De esta forma, se desvían recursos de capital de inversión inicial a gastos operacionales ajustados al consumo real, convirtiendo así costes fijos en variables a corto y medio plazo.
- **Escalabilidad y elasticidad:** Un servicio en cloud permite disponer de más o menos recursos en función de la demanda de forma automática, con lo que se obtiene una mayor flexibilidad en todo el proceso productivo y se reduce el time-to-market. Además, gracias a esta versatilidad del servicio es posible evitar shocks no planificados de uso intensivo de los recursos, aumentando la calidad del servicio y mejorando la experiencia del cliente.
- **Mejora de la eficiencia de los recursos de IT:** Normalmente, en los servicios de centros de proceso de datos (CPDs) tradicionales, los equipos informáticos se dimensionan para atender de forma óptima la demanda de un proceso en la hora pico o de máxima utilización, mientras que en la hora valle, un porcentaje alto de recursos queda ocioso. La tecnología de cloud permite compartir recursos hardware por varios procesos o aplicaciones, de forma que se puede maximizar la eficiencia del parque tecnológico a través de un uso optimizado de los recursos internos.

Las empresas de nueva creación, pymes y startups son los grandes beneficiados en la contratación de servicios en cloud. Como hemos visto, la inversión inicial en tecnología para desplegar nuevos servicios se minimiza, favoreciendo la innovación y facilitando la creación de nuevos negocios en Internet a velocidades antes impensables puesto que simplifica el acceso a la tecnología cuando no se dispone de equipos potentes de IT.

Según un informe de McKinsey (2014), la cuota de mercado del cloud de pequeñas y medianas empresas podría generar hasta 28.000 millones de dólares para el año 2015, lo que supondría alcanzar entre un 40 y un 50% del total del mercado.

Las grandes empresas, no obstante, se enfrentan al reto de definir su estrategia de adopción del cloud, puesto que muchas disponen ya de centros de procesos datos propios y de infraestructuras tecnológicas que han supuesto grandes inversiones, sobre las que se sustenta el día a día de su negocio. Durante años, sus sistemas se han tenido que ir adaptando a cambios y modificaciones debido a requisitos de negocio, pero también (dependiendo del sector) a requisitos legales. De esta forma, se mantienen grandes centros de computación diseñados en torno a los servicios, construyendo silos dedicados a cada uno de ellos pero aislados entre sí y en muchos casos infrautilizados. Los presupuestos dedicados a IT se han incrementado año tras año para dar cabida a la incorporación de nuevos servicios (nuevos silos) y el mantenimiento de los anteriores. Así, el gasto dedicado a IT hace insostenible el modelo de negocio tradicional, sobre todo si se compara con el de las empresas más jóvenes que se benefician desde el inicio con la reducción de costes en tecnología que supone la adopción del cloud.

Por otro lado, la migración al cloud supone también un cambio organizativo en los departamentos de IT que deberán aprovisionarse de los skills necesarios para administrar los nuevos sistemas de cloud, públicos, privados o híbridos. A pesar de que migrar al cloud supone invertir en costes derivados de reingeniería de procesos, de sistemas y de aplicaciones, así como de una reorganización de los departamentos de tecnología, las grandes empresas no obvian los beneficios a largo plazo que esta migración puede traer, no sólo en términos de reducción de costes, sino también y sobre todo, en ganancias de productividad, eficiencia y agilidad.

Conceptualmente parece claro que el cloud ganará cuota de mercado en los próximos años. Prueba de ello son los resultados de diversas encuestas realizadas por las grandes consultoras tecnológicas a ejecutivos de compañías todo el mundo de las que se desprende un interés creciente en adoptar soluciones de cloud, públicas, privadas o híbridas, como vehículo transformador de los procesos internos o como facilitador de su estrategia de negocio. Por ejemplo, IBM (2013) concluye a partir de entrevistas realizadas a 1.656 CIOs de organizaciones de 70 países diferentes y 20 industrias que ha habido un ascenso muy relevante de organizaciones que consideran el cloud como una tecnología crítica para sus organizaciones, pasando del 30% en el año 2009 al 64% en el año 2013.

Con respecto a la adopción de modelos de implantación de cloud privada, los resultados de la encuesta a 2.306 ejecutivos del área de IT ubicados en Canadá, EEUU y Europa, que realizó Forrester Research (2013) durante el verano de 2013, muestran que un 55% de los ejecutivos incluyen en sus estrategias la creación de cloud privadas mientras que un 33% ya habían adoptado alguna iniciativa al respecto. Otros ejemplos en la misma dirección son los presentados por Computerworld (2014) de donde se desprende que el 42% de los ejecutivos entrevistados manifiesta la intención de incrementar su inversión en tecnología de cloud en los próximos 12 meses. IDC (2012) encuentra por otro lado que las organizaciones actuales que utilizan la nube esperan gastar el 53,7% de su presupuesto de IT en las aplicaciones y plataformas de cloud en los próximos 24 meses.

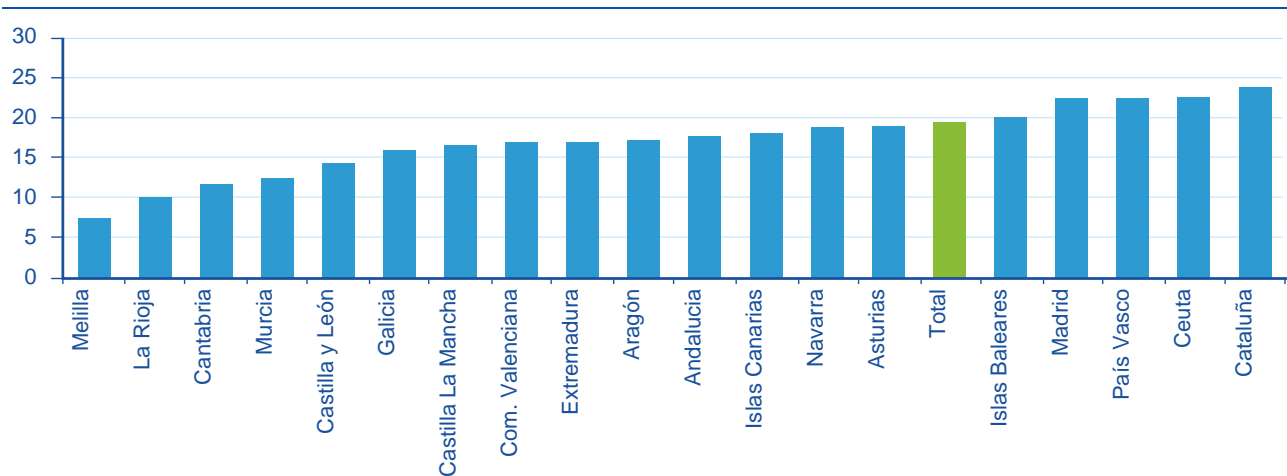
Por el lado del consumidor final, el cloud favorece la prestación de servicios de mayor calidad a los consumidores a un precio más barato. Las posibilidades de almacenamiento de información y la ejecución de software en la nube permitirán a los consumidores disponer de dispositivos tecnológicos más pequeños, portátiles y versátiles, de manera que podrán tener acceso a una nueva gama de servicios digitales innovadores más allá de los ya conocidos de almacenamiento de documentos o acceso a servicios de correo electrónico.

1.3 La demanda de cloud en España

El cloud es un servicio que se ha comenzado a extender entre las empresas en tiempos relativamente recientes. En los documentos y estadísticas de la Unión Europea (2008, 2010) que describen la situación del sector de las TICs, no aparece ninguna mención al cloud. No es hasta el año 2012 que la Comisión Europea (2012) resalta la importancia del cloud para la economía de la UE y las medidas que se tomarían encaminadas a favorecer su desarrollo.

En el caso de España, y pese a la relativa novedad de este tipo de servicios, ya hay casi un 20% de empresas que se encuentran utilizando el cloud. Por Comunidades Autónomas son Cataluña (24%), Ceuta (23%), País Vasco (23%), Madrid (23%) e Islas Baleares (20,5) las que hacen un mayor uso de estos servicios, mientras que las Comunidades Autónomas de Melilla (8%), La Rioja(10%) y Cantabria (12%) son las que hasta el momento están haciendo un menor uso (Ver Gráfico 3).

Gráfico 3

Porcentaje de empresas que afirman usar cloud

Fuente: INE (2013)

Entre los usos que dan al cloud, el 83% de las empresas lo utilizan para almacenamiento, el 51% lo utiliza para backup y el 48% para uso de software en la nube. Sólo el 20 % lo utiliza como plataforma completa.

De las empresas que indicaron que no eran usuarios del cloud, resulta sorprendente que cerca del 61% afirmara que no lo usaban porque “no era necesaria para el desarrollo del negocio”, y al mismo tiempo el 53% afirmara que no lo usaban porque “no tenían un conocimiento elevado de este tipo de tecnología”. Quizás la conclusión que se deriva de ello es que, al no saber mucho respecto a las posibilidades que brinda el cloud, las empresas pueden pensar que esta tecnología no aporta valor a su tipo de negocio. Otros motivos que aducen las empresas españolas para no utilizar cloud son los altos costes (32%) y problemas de seguridad y confidencialidad de los datos corporativos (39%).

Cabe esperar que en la medida que este tipo de tecnología sea más conocida entre las empresas, un mayor porcentaje de ellas empezará a utilizarla, convirtiéndose en el medio y largo plazo en un tipo de servicio más extendido y estandarizado. La velocidad con la que esto ocurra determinará un mayor o menor aprovechamiento en términos de mejora de la eficiencia, la productividad de las empresas y la economía.

2. La aportación del mercado del cloud a la economía

El cloud supone un progreso tecnológico en el área de las Tecnologías de la Información similar al observado en el pasado en otras áreas de la economía, como por ejemplo en el sector del transporte. Antiguamente cada productor llevaba él mismo sus productos al mercado local para su venta. Ello dificultaba el crecimiento de la industria al limitarse la demanda potencial a un mercado de proximidad que no permitía aprovechar rendimientos a escala. La extensión primero del ferrocarril, el transporte por carretera después, pero sobre todo la explosión de empresas fletadoras de enormes barcos cargueros con contenedores en carga compartida, propició la globalización del mercado, facilitando el transporte de cualquier mercancía, de cualquier empresa por pequeña que sea, a cualquier parte del mundo, de una forma rápida, segura y sobre todo barata (Lorenzi y Bourles, 1995). Como en todo shock de tipo tecnológico, el cloud producirá cambios en las empresas y en los consumidores y por tanto en el conjunto de la economía.

El mercado de trabajo

En todo shock de tipo tecnológico se produce un proceso de construcción/destrucción en la economía. En la medida que la nueva tecnología se va imponiendo, las empresas se reorganizan en función de los nuevos requerimientos. Como regla general, un shock tecnológico positivo tenderá a mejorar la productividad y la eficiencia del proceso productivo. El cloud podría considerarse como un caso más de los ya experimentados en la historia y en otros sectores. Concretamente los efectos que se podrían observar en materia del mercado de trabajo podrían enfocarse en dos segmentos claramente diferenciados:

El efecto directo del tránsito hacia el Cloud

Sobre todo las grandes empresas que vayan transitando a una operativa IT a través de cloud verán transformarse la estructura organizativa de sus departamentos de IT. En la medida que se vayan externalizando estos servicios, probablemente serán necesarios un menor volumen de administradores de sistemas en la propia empresa, mientras que aumentará el empleo en empresas que prestan servicios de cloud. Es muy posible también que esta transformación lleve a la empresa a demandar otros perfiles analíticos distintos al del administrador de sistemas. Al final, el balance del proceso de creación/destrucción de empleo en el sector dependerá de la interacción de estas fuerzas de mercado.

El efecto sobre el empleo del conjunto de la economía

Según el estudio de Etro (2011), la reducción de los costes de entrada que supone la adopción de servicios públicos de cloud es un incentivo para las nuevas empresas y emprendedores en la iniciación de nuevos negocios de cualquier sector, ya que el riesgo de arrojar pérdidas por la inversión inicial se reduce. Hoy en día, existen servicios en cloud que permiten realizar toda la gestión contable y de recursos humanos de una empresa, así como soluciones y plataformas para gestionar la logística de pedidos o CRMs en cloud para realizar el seguimiento de ventas y el marketing a clientes. En ese sentido, la Comisión Europea (2011) analizó los potenciales beneficios económicos que supondría la adopción generalizada del cloud y concluyó que alrededor de un 80% de las organizaciones podrían reducir los costes en un 10-20%.

Asimismo, la reducción de las barreras de entrada derivadas de esta reducción de costes fijos de primera instalación incrementará la competencia en cada mercado que supondrá a futuro una tendencia a reducir márgenes comerciales y aumentar la producción. En ese sentido Etro (2011) concluye que en la medida que aumenta la adopción del cloud, se produce la creación de más empresas, y por consiguiente, el aumento del empleo. El mayor impacto, según su estudio, se produciría en los sectores globales de comercio mayorista y minorista (alrededor de 160 mil nuevas empresas en la Unión Europea en el medio plazo en virtud de una adopción rápida del cloud), y en el de bienes inmuebles y otras actividades empresariales y financieras (más de 150 mil nuevas pymes en la Unión Europea). Así, según sus estimaciones, la reducción del desempleo en Europa a consecuencia de la introducción del cloud, oscilaría entre un 0.1% y un 0.3% en el corto plazo y entre un 0.05% y 0.2 % en el medio-largo plazo.

En términos más absolutos, pero en línea con los resultados del análisis de Etro (2011), la Comisión Europea (2012) prevé, que a través de una estrategia correcta, el cloud tiene el potencial de generar 2.5 millones de puestos de trabajos en Europa para el 2020.

Aumento de la productividad y aportación al PIB

Según Etro (2009), haciendo uso de un modelo de equilibrio general dinámico, la disminución de las barreras de entrada derivadas de la adopción generalizada del cloud podría aumentar la tasa de crecimiento del PIB en la Unión Europea entre 0,1% (si la adopción del cloud se produce de forma lenta) y del 0,3% si esta se produce de manera rápida.

Efectos sobre los precios

El aumento de nuevas empresas que se verían beneficiadas de unos menores costes de entrada (CAPEX) y menores costes operativos (OPEX) debido a la mejora de la eficiencia que observan los servicios de cloud, haría incrementar la competencia en los mercados y disminuir los márgenes comerciales de las empresas, tanto de las antiguas como de las nuevas creadas. Como consecuencia cabría esperar una contribución a la contención de la inflación.

Mejora de la eficiencia energética

Otros posibles efectos derivados del uso generalizado del cloud podría ser el de mejorar la eficiencia energética de la economía. Una mayor participación de las TIC en el capital total de la empresa está vinculada con una mayor sostenibilidad de la producción en industrias intensivas en energía. Así, un sólo punto porcentual de aumento de la participación de capital TIC se estima que aumentaría la eficiencia sostenible entre 0,8 y 2,6 puntos porcentuales, dependiendo del sector (Comisión Europea, 2010). Por otro lado, la mejora de la eficiencia energética en el propio sector puede contribuir a la reducción de las emisiones de carbono a la atmósfera de una manera sustancial. Las TICs son responsables del 2% de las emisiones de carbono en Europa, de las cuales 1,75% son debidas al uso de productos y servicios propios de las TICs y el 0,25% a su producción (Etro, 2009)

3. Retos para el despliegue del cloud

Si bien el cloud podría representar grandes beneficios para la economía, el mayor despliegue dependerá de la interacción que vayan mostrando la oferta de esta tecnología, la demanda de las firmas por la misma, y la evolución del marco regulatorio que circunscribe a este mercado. A continuación mencionamos algunos elementos puntuales a tener en cuenta

Avances hacia una mayor estandarización y certificación

Uno de los factores que inhibe a las organizaciones a adoptar soluciones públicas de cloud es la dependencia que supone elegir un proveedor. Una vez seleccionada la compañía, existen ciertas barreras para que el servicio continúe adaptándose a la medida de la empresa o para cambiar de proveedor si no se está conforme con el servicio recibido, o si encuentra una oferta económica más atractiva. Este escenario, que se ha observado en el desarrollo de otras innovaciones en el pasado, es consecuencia del estado inicial de desarrollo de estándares en la industria del cloud. No obstante, ya se están desarrollando algunas iniciativas en Europa y los Estados Unidos. Por ejemplo, el "EU Procure Secure: A guide to monitoring of security service levels in cloud contracts," (ENISA 2012), de Abril de 2012, es un compendio de recomendaciones en forma de controles de seguridad destinados a utilizarse como guía en la contratación de servicios de cloud por parte de la Administración Pública. La administración norteamericana, por su parte, emitió el FedRAMP (Federal Risk Assessment Program) en Febrero de 2012, que a diferencia de la iniciativa europea, no sólo contiene recomendaciones, sino que incluye también un programa de certificación al que las empresas de cloud deberían adecuarse para ofrecer sus servicios a la administración. Si bien estas iniciativas están orientadas a la Administración Pública, es un primer paso hacia una aceptación más generalizada.

La aceptación masiva de estándares y esquemas de certificación internacionales permitiría a la industria del cloud desarrollarse como otros sectores de servicios. De hecho, desde el momento en el que los servicios de tecnología se empiezan a ofrecer en modo servicio, sobre todo en lo referente a los niveles más básicos del cloud - IaaS -, dichos servicios podrían ser interpretados teóricamente como servicios públicos masivos y estandarizados (utility), ya que empiezan a ser parte de la infraestructura pública como el gas, el agua, la

electricidad y las telecomunicaciones. En ese sentido, el sector del cloud tiene un camino por recorrer para llegar a un nivel de madurez adecuado que le permita transformarse en un mercado que funcione como los mencionados, pues deberá enfrentarse primero a los mismos retos y oportunidades por los que ya pasaron otros sectores: existencia de monopolios, interoperabilidad y portabilidad.

La gestión y control de los procesos

El hecho de delegar en manos de terceros el mantenimiento de la infraestructura tecnológica donde se desarrollan los procesos de negocio del cliente, implica que las empresas desarrollen un buen análisis de riesgo sobre la gestión de los datos y aplicaciones para que no deriven en una pérdida de control interno.

Es importante anotar que no todos los modelos de implantación de cloud ofrecen el mismo grado de dependencia. Por ejemplo, los servicios del nivel IaaS y algunas modalidades de servicios en PaaS, brindan la posibilidad de que el control sobre los datos, aplicaciones y en definitiva, de los procesos de negocio queden en manos del cliente.

La privacidad de la información

Cabe destacar la preocupación por la seguridad y la privacidad de la información ante la posibilidad de que terceros accedan a la información confidencial, máxime tras las últimas noticias relacionadas con el acceso que algunos gobiernos pueden requerir a los proveedores de cloud sobre toda la información que gestionan, transmitan o almacenen, independientemente del propietario de la información. Las cadenas de subcontratación que generan algunos de los prestadores de servicios de cloud con objeto de redimensionar continuamente los recursos en función de las condiciones de mercado, puede impedir conocer en ciertos casos dónde se almacena los datos, los mismos que podrían residir en geografías donde no se exigen niveles de protección equiparables a los requeridos en el espacio económico europeo. En este sentido, las soluciones de cloud privadas pueden ayudar a mitigar los riesgos asociados. De hecho, según la encuesta global de KPMG (2013), un tercio de los 674 directivos de grandes empresas de distintos sectores y geografías de todo el mundo admiten haber seleccionado soluciones privadas debido a inquietudes sobre la protección de su información.

En cualquier caso, el desarrollo del mercado del cloud está fuertemente influenciado por el desarrollo de las normativas de privacidad. En este sentido, las diferencias regulatorias existentes en el orbe, cada una con diferentes aproximaciones, supone un incremento significativo en la complejidad y los costes de cumplimiento.

En el caso de Europa, se espera que la publicación del nuevo reglamento en materia de privacidad facilite el desarrollo y la homogeneización de los servicios cloud en el territorio europeo. El impulso de mecanismos como la creación de sellos de privacidad que se incluye en la revisión actual del texto, podría permitir a las empresas de servicios de cloud aportar garantías sobre la seguridad y el control de información procesada, independientemente de la geografía donde ubiquen sus servidores. Sin embargo, estas medidas afectan sólo a los Estados Miembros y aún se mantendrán diferencias con otras regulaciones que seguirán retrasando el desarrollo del cloud en un contexto global. Así, sólo a través de una colaboración internacional será posible explotar al máximo los potenciales beneficios que el cloud puede aportar a la economía global y en este sentido, los reguladores deberían promover aún más mecanismos como las "Model Contract Clauses" que facilitan la prestación de servicios cloud desde terceros países cuando el proveedor aporta suficientes garantías sobre la seguridad y el control de la información procesada en estos lugares.

Escalabilidad versus tailor-made services

Las economías de escala buscadas por los proveedores de cloud, promueve la industrialización de sus procesos para ofrecer así un producto idéntico para todos sus clientes al menor coste posible, sin quizá terminar de atender a requisitos propios de un sector particular o de una tipología de cliente. Así por ejemplo, los servicios de correo en cloud ofrecidos a un usuario final a veces no difieren a los ofrecidos a una gran empresa. Esta situación, sin embargo, impacta con las necesidades de algunas industrias que, sometidas a fuertes regulaciones, se enfrentan a proveedores que podrían no atender a sus requisitos.

Conscientes de esta situación, los proveedores de cloud parecen ver la oportunidad de negocio que las grandes empresas con regulaciones especiales pueden suponer. Así, de acuerdo a la encuesta de KPMG (2013), los grandes proveedores están comenzando a generar esquemas de cumplimiento normativo que les permitirá adaptarse a las exigencias de clientes globales que pueden suponer una gran fuente de ingresos.

4. La adopción del cloud en el sector de la banca

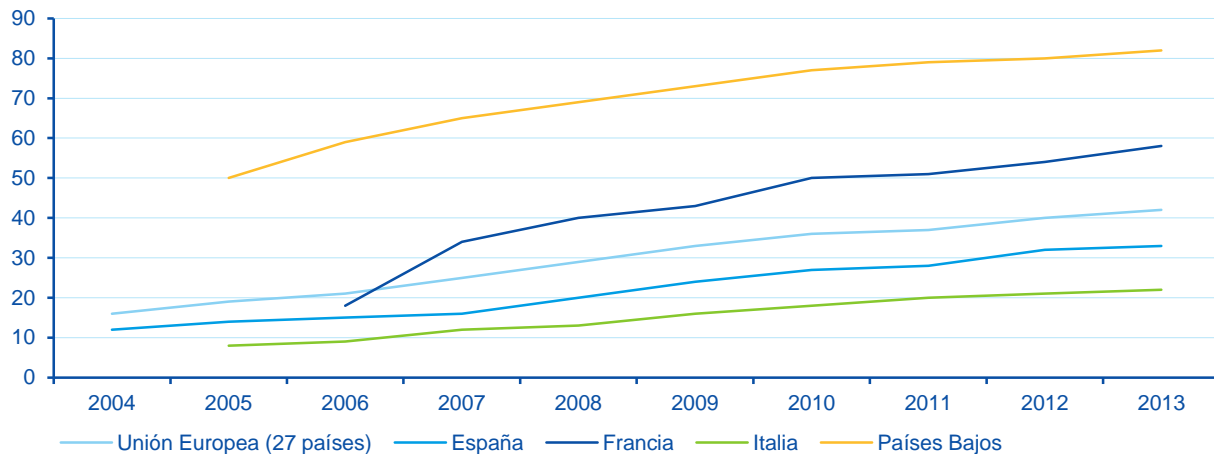
La tecnología utilizada para el procesamiento de información es uno de los activos más importantes de la banca. Al no tratar con la producción de bienes tangibles, sino más bien apuntes contables, prácticamente todos los procesos y servicios bancarios descansan sobre sistemas informáticos. Así, en los años 70, el sector financiero ha requerido aprovisionarse de forma masiva de centros de proceso de datos (CPDs) que soporten su actividad. Los CPDs han tenido que adaptar su infraestructura a los cambios tecnológicos de cada momento para dar cabida a los nuevos procesos de digitalización, de comunicación con los reguladores, a los procesos de back-office y por supuesto, a la transaccionalidad y a las nuevas formas de operar de sus clientes a través de distintos canales. Es por ello, que en los CPDs coexisten “mainframes” de los años 70 -plataformas transaccionales dotadas de elevados sistemas de seguridad donde se llevan a cabo los servicios core bancarios y que están preparados para gestionar de forma eficiente grandes volúmenes de información- con sistemas distribuidos que emergieron a finales de los años 90 alrededor de las comunicaciones Web. Además, la banca ha tenido que incorporar nuevos y distintos sistemas provenientes de las fusiones por las que ha atravesado el sector, siendo necesario establecer puentes que les permitan la interconexión con el resto de sistemas.

La tecnología de la banca se ha ido adaptando a las demandas del negocio- pero también al cumplimiento de los imperativos regulatorios provenientes de autoridades locales, nacionales y globales- creando grandes CPDs que albergan sistemas muy distintos con desarrollos a medida para que se conecten entre sí, convirtiendo el gasto en IT en un epígrafe importante en los balances de los bancos. Según una encuesta de Forrester Research (2012) realizada a empresas de las Américas, Europa y Asia, el gasto en IT de los bancos alcanza el 7.3% de sus ingresos, mientras en la media del resto de los sectores se mantiene en un 3.7%.

Pero el lastre de la infraestructura existente, no permite adaptaciones ágiles a costes razonables, llegando a un punto de inflexión, en el que **empieza a ser necesario rediseñar por completo la plataforma tecnológica.**

En la actualidad, se está observando un paulatino ascenso en el uso de los canales comerciales y transaccionales de los clientes con los servicios bancarios, fruto de la proliferación de dispositivos móviles y del despliegue del comercio electrónico. Como se puede observar en el Gráfico 4 el porcentaje de personas que utilizan banca electrónica no ha dejado de crecer en los últimos 10 años. En la Unión Europea (27 países), el uso de e-banking ha pasado del 16% en 2004 al 42% en 2013. España ha seguido una senda parecida, pasando del 12% en 2004 al 33% en 2013.

Gráfico 4

Porcentaje de individuos que utilizan e-banking

Fuente: Eurostat: E-banking and e-commerce Database

Resultan llamativos los casos de Holanda, donde en la actualidad un 80% de la población usa e-banking, y el caso de Italia en el otro extremo, donde apenas lo usa el 22%.

La nueva competencia de players no bancarios en el mercado

Los resultados de la encuesta anual de la consultora Capgemini recogidos en el último informe “World Retail Banking Report 2014” pone de manifiesto este cambio de tendencia en el consumo de servicios digitales por parte de las nuevas generaciones. El informe resalta que los futuros consumidores, principalmente la Generación Y o millennials, clientes jóvenes que valoran la tecnología por encima de todo, y son usuarios habituales de redes sociales, **esperan que los bancos lleven a cabo una transformación digital para satisfacer sus expectativas.**

Para satisfacer a esta demanda, han comenzado a surgir en el sector financiero empresas provenientes del mundo de las ICT (Information and Communication Technology) ofreciendo productos y servicios relacionados con la expedición de dinero electrónico, la intermediación de pagos online, la agregación de datos financieros, la financiación peer-to-peer, etc. Sin lastres de infraestructura anterior y en algunos casos con una menor presión regulatoria, estas empresas desarrollan sus servicios en cloud, lo que les provee de gran flexibilidad y agilidad para poner en marcha ideas innovadoras de forma rápida y eficaz y con unos costes ajustados.

Cabe destacar que los nuevos entrantes no están sometidos a las mismas premisas de control y supervisión, a pesar de que ofrecen con cada vez mayor relevancia servicios de la banca retail tradicional (shadow banking). Sin embargo, en muchos casos no ofrecen niveles adecuados de protección al consumidor, pudiendo llegar a generar desconfianza en “lo digital”, aumentando la aversión al riesgo de los consumidores finales y eliminando así la oportunidad que la situación actual brinda al crecimiento económico.

El sector financiero, en cambio, está sometido a cada vez más supervisión y regulación que le impide obtener esta agilidad a la hora de contratar los servicios y/o infraestructura tecnológica necesaria para innovar en el mundo digital en las mismas condiciones que sus competidores.

En varios de los países de la Unión Europea, por ejemplo, el supervisor obliga a justificar constantemente cómo garantiza la seguridad de la información y cómo se mantiene el control interno sobre los procesos que se envían al cloud público, independientemente del tipo de infraestructura y servicio del que se trate.

Aunque la regulación financiera establece en principio la demarcación y los límites de la actividad bancaria, en la práctica la supervisión tiene un impacto mayor en el día a día de la operativa de los bancos. En el caso concreto de la adopción del cloud esto es aún más evidente, ya que apenas existe regulación, y toda la normativa en sentido amplio procede del ámbito de la supervisión. La preocupación fundamental está relacionada con la externalización de servicios, en concreto que la institución retenga la capacidad de control sobre los servicios críticos para su actividad, independientemente de que sea un tercero quien gestione dichos servicios.

El hecho de que la carga normativa sobre la adopción del cloud proceda del ámbito de la supervisión y no de la regulación tiene importantes implicaciones: por definición, **la supervisión está menos armonizada internacionalmente** que la regulación, se va definiendo en el proceso (pertenece al diálogo bilateral entre supervisor y supervisado), responde a los problemas de manera reactiva y caso por caso y, en definitiva, es menos coherente con un terreno de juego equilibrado entre los diversos bancos (y no bancos) que ofrecen servicios similares.

En el caso de la Eurozona, el establecimiento de un supervisor único en el BCE (el llamado Mecanismo Único de Resolución, MUS) implicará, no obstante, un grado de armonización creciente en este y en otros aspectos. En los próximos años los supervisores de la Eurozona desarrollarán un profundo debate sobre las "buenas prácticas" en todos los aspectos clave del mundo supervisor. Por la experiencia de los años de establecimiento del euro, este tipo de debates conducirán al desarrollo de manuales bastante detallados sobre los diversos ámbitos de la actuación supervisora, entre ellos lo relativo a externalización de servicios y "cloud computing". Esta discusión es muy positiva para las entidades financieras, que deberán estar preparadas para aportar su experiencia y sus argumentos, así como defender sus intereses. **Este es un momento, en fin, particularmente oportuno para la elaboración de posiciones claras sobre la regulación / supervisión de cloud computing y su transmisión a las autoridades.**

5. Conclusiones

El mundo viene transitando de manera acelerada a través de la era digital, una transformación económica que muchos expertos la comparan con la Revolución Industrial, por su impacto en términos de la reconfiguración de los mercados de bienes y factores, y su consecuente efecto en las ganancias de productividad y bienestar. Esta transformación implicará la provisión de innovadores servicios, la aparición de nuevos actores, la reconfiguración de unos y la desaparición de otros.

Detrás de todo este proceso digital, uno de los servicios tecnológicos en pleno desarrollo y uso por parte de diversas industrias es el del cloud, a través del cual se permite la provisión de un conjunto servicios tecnológicos a las empresas permitiendo el acceso ubicuo y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos de computación.

El impacto económico de esta nueva industria, que potencialmente podría llegar a una provisión estandarizada y a gran escala (utilities), ya viene generando impactos cuantiosos sobre la estructura de costos, oferta de productos, mercado laboral y sobre el crecimiento económico. No obstante, su introducción no está exenta de preocupaciones por parte de varios agentes económicos y reguladores, debido a temas de adaptabilidad, operatividad y de seguridad; que aunque en teoría no son insalvables, son elementos que se deben monitorear cercanamente.

En estas tendencias y cambios producidos, resalta de manera singular el papel de la industria bancaria, que desde la década de los 70s ha sido un paradigma en la introducción de la tecnología informática y grandes centrales de cómputo, los que han sostenido su desarrollo. La aparición del cloud, en teoría podría significar una mejora en la manera de configurar su soporte tecnológico para gestionar los servicios financieros. Este hecho, sin embargo, somete a la industria a retos de carácter estratégicos y tecnológicos, que limita la implantación masiva del cloud.

Por otro lado, la alta supervisión a la que están sometidos los sistemas financieros restringe muchísimo la flexibilidad de los bancos para tomar decisiones rápidas respecto al modelo de cloud que desean tomar, en contraste con lo que sucede con otras industrias. Esto último es patente con lo que observamos en las grandes empresas digitales que ya se encuentran ofreciendo servicios financieros aprovechando los beneficios del cloud (han nacido con ella) y a la escasa o nula regulación de sus servicios. En ese sentido, habrá que observar cual es el trayecto que seguirá la nueva regulación / supervisión de los sistemas financieros en el mundo digital que se están planteando en diferentes geografías.

En el caso de la Eurozona, y en el marco de su transición hacia un Supervisor Único, es de esperar que nos encontremos con nuevas iniciativas de desarrollo de “buenas prácticas” y/o normativas relacionadas con el cloud en un futuro próximo que definirán cuál será la evolución de la adopción del cloud en el territorio.

Referencias

Armbrust, M. Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia (2009) “Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing” Technical Report EECS-2009-28, EECS Department, University of California, Berkeley.

Comisión Europea (2008) “The European e-Business Report 2008. The impact of ICT and e-business on firms, sectors and the economy” 6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch.

Comisión Europea (2010) “ICT and e-Business for an Innovative and Sustainable” Economy 7th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch.

Comisión Europea (2012) “Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe” Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2012) 529 final

ENISA (2012) “EU Procure Secure: A guide to monitoring of security service levels in cloud contracts,”

Etro, Federico (2009) “The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in Europe An application of the Endogenous Market Structures Approach to a GPT innovation” Review of Business and Economics. 2009/2

Etro, Federico (2011) “The Economics of Cloud Computing” University of Venice, Ca’ Foscari, Department of Economics.

Forrester Research (2013): “The Forrester Wave: Private Cloud solutions, Q4 2013”

Forrester Research (2012): “European information and Communications Technology Market 2012 To 2013”. Junio

IBM (2013) Moving from the back office to the front lines - CIO insights from the Global C-suite study

IDC (2012): “The Digital Universe in 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows and Biggest Growth in the Far East”

IDC (2012) "Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Take-up"

INE (2013) "Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas 2012-2013"

Lorenzi JH y Bourles J. (1995) "Le Choc du Progrès Technique". Ed. Economica. París.

Mckinsey(2014): "Big business in small business: cloud services for SMBs". Febrero.

Synergy Research Group (2013a): "Cloud infrastructure equipment: Market Primer" Julio

Synergy Research Group (2013b): "Cloud infraestructure services: Market Primer" Marzo

AVISO LEGAL

El presente documento, elaborado por el Departamento de BBVA Research, tiene carácter divulgativo y contiene datos, opiniones o estimaciones referidas a la fecha del mismo, de elaboración propia o procedentes o basadas en fuentes que consideramos fiables, sin que hayan sido objeto de verificación independiente por BBVA. BBVA, por tanto, no ofrece garantía, expresa o implícita, en cuanto a su precisión, integridad o corrección.

Las estimaciones que este documento puede contener han sido realizadas conforme a metodologías generalmente aceptadas y deben tomarse como tales, es decir, como previsiones o proyecciones. La evolución histórica de las variables económicas (positiva o negativa) no garantiza una evolución equivalente en el futuro.

El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso en función, por ejemplo, del contexto económico o las fluctuaciones del mercado. BBVA no asume compromiso alguno de actualizar dicho contenido o comunicar esos cambios.

BBVA no asume responsabilidad alguna por cualquier pérdida, directa o indirecta, que pudiera resultar del uso de este documento o de su contenido.

Ni el presente documento, ni su contenido, constituyen una oferta, invitación o solicitud para adquirir, desinvertir u obtener interés alguno en activos o instrumentos financieros, ni pueden servir de base para ningún contrato, compromiso o decisión de ningún tipo.

Especialmente en lo que se refiere a la inversión en activos financieros que pudieran estar relacionados con las variables económicas que este documento puede desarrollar, los lectores deben ser conscientes de que en ningún caso deben tomar este documento como base para tomar sus decisiones de inversión y que las personas o entidades que potencialmente les puedan ofrecer productos de inversión serán las obligadas legalmente a proporcionarles toda la información que necesiten para esta toma de decisión.

El contenido del presente documento está protegido por la legislación de propiedad intelectual. Queda expresamente prohibida su reproducción, transformación, distribución, comunicación pública, puesta a disposición, extracción, reutilización, reenvío o la utilización de cualquier naturaleza, por cualquier medio o procedimiento, salvo en los casos en que esté legalmente permitido o sea autorizado expresamente por BBVA.