

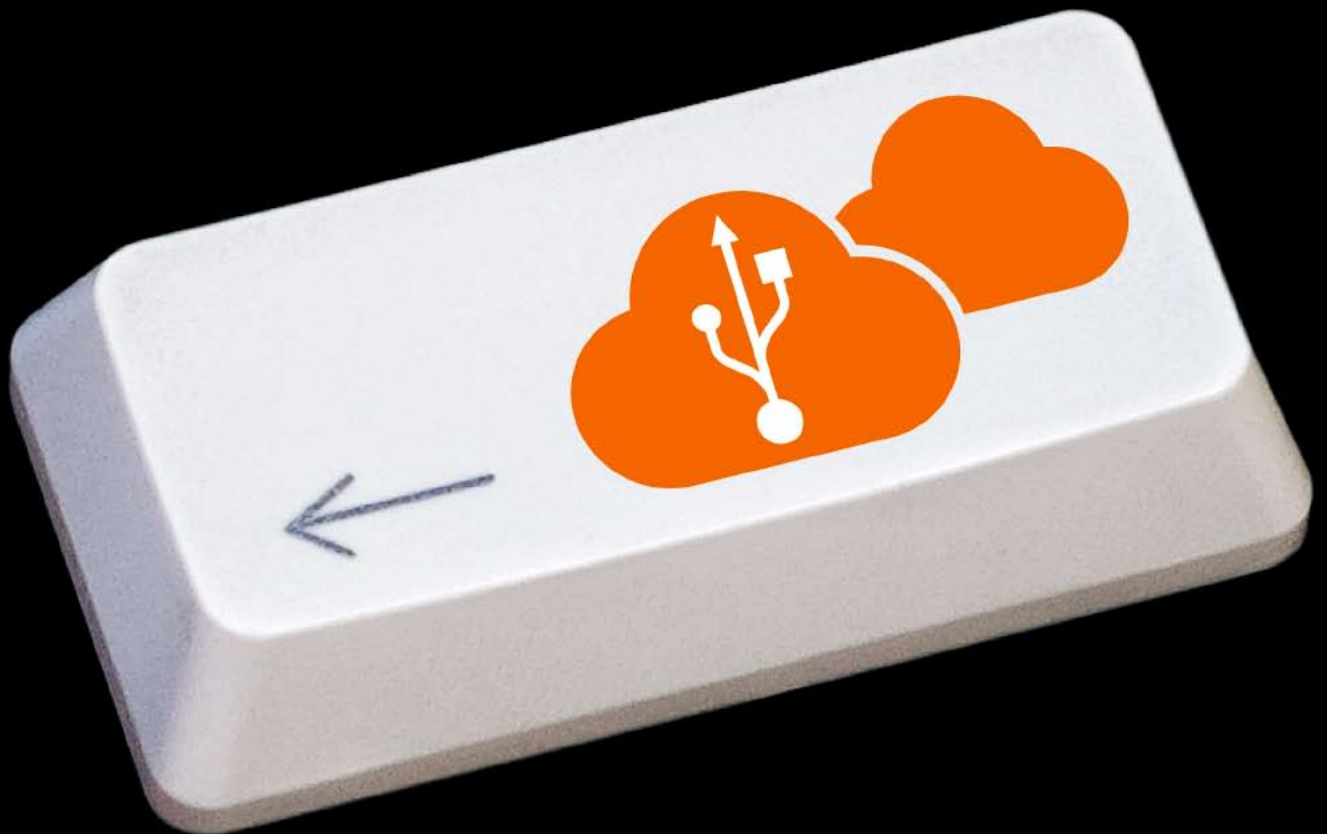


Fundación  
de la Innovación  
Bankinter

# Cloud Computing

La tercera ola de las Tecnologías de la Información

Resumen ejecutivo





Fundación  
de la Innovación  
Bankinter

>  
**accenture**  
Alto rendimiento. Hecho realidad.

## Future Trends Forum [www.fundacionbankinter.org](http://www.fundacionbankinter.org)

FTF es el principal proyecto de la **Fundación de la Innovación Bankinter**, cuya misión es influir en el presente mirando hacia el futuro, estimulando y consolidando la actitud innovadora en el tejido empresarial español.

Es un proyecto ambicioso, que persigue incrementar la sensibilidad social con respecto a la innovación, estimulando a los empresarios a apostar por ella y reforzando, de esta manera, el compromiso que Bankinter tiene con la sociedad.

Está compuesto por un exclusivo grupo de líderes de opinión a escala internacional que buscan anticiparse al futuro inmediato detectando tendencias sociales, económicas, científicas y tecnológicas, y analizando sus posibles escenarios e impactos en los actuales modelos de negocio.

Se trata de un esfuerzo de anticipación en el que, intentando llenar un vacío, es una piedra más para hacer de nuestra sociedad una comunidad más avanzada y competitiva, en un entorno global. El futuro se construye con la voluntad humana.

## Accenture [www.accenture.es](http://www.accenture.es)

Accenture es una compañía global de consultoría de gestión, servicios tecnológicos y *outsourcing*, con más de 176.000 personas trabajando en más de 120 países. Combinando su experiencia incomparable, sus exhaustivas capacidades en todos los sectores y áreas de negocio, y su amplia investigación con las compañías de más éxito del mundo, Accenture colabora con sus clientes para ayudarlos a convertir sus organizaciones en negocios y Administraciones Públicas de alto rendimiento. La compañía obtuvo una facturación de 21.580 millones de dólares durante el año fiscal finalizado el pasado 31 de agosto del 2009.

Accenture explora nuevos caminos para contribuir directamente al desarrollo económico y social de España y del mundo a través de un recurso económico definitivo: la InnovAcción = Innovación (Invención + Aplicación) + Acción. En el ámbito de este programa de InnovAcción se enmarca la colaboración con la **Fundación de la Innovación Bankinter**.

# Índice

---

Se avecinan nubes informáticas	3
La apuesta de las empresas tecnológicas por la nube	6
El mundo en la Red: la demanda de los servicios en la nube	10
El panorama del 'cloud computing' en España	17
Conclusión	18

# Se avecinan nubes informáticas

**T**anto si se trata del máximo directivo de una empresa que dedica una partida de gastos considerable a infraestructura informática, como si es un usuario de a pie que cuelga sus fotos en páginas de Internet para compartirlas con sus amigos, o un departamento de TI gubernamental que debe afrontar el recorte de gastos como consecuencia de las condiciones económicas, todos ellos deben prestar especial atención a la tendencia de «computación en nube», en inglés *cloud computing*. Pero, ¿en qué consiste exactamente este concepto? Pese a que no existe un consenso en torno a los detalles de su definición, la idea fundamental que reside tras el modelo *cloud computing* es que cualquier cosa que pueda hacerse en informática, bien sea a través de un PC individual, de un servidor corporativo o de un *smartphone*, desde el almacenaje o el procesamiento de datos hasta la ejecución de programas, puede trasladarse a la «nube», es decir, a la Red. El modelo en la nube implica el uso de recursos informáticos de procesamiento y almacenamiento como un suministro más, igual que si se tratara de la electricidad o del teléfono. Las aplicaciones, las redes, las herramientas de programación o la capacidad de almacenamiento son servicios susceptibles de ser ofrecidos a escala a través de Internet en lugar de funcionar de manera local. Se gestionan en grandes centros de datos remotos que prestan servicio a múltiples clientes que acceden a ellos a través de Internet, con lo que se multiplica la capacidad de almacenaje de los usuarios. Por tanto, el *cloud computing*, lejos de «nublar» el escenario de las TI, despeja y abre un nuevo horizonte de posibilidades de comunicación, colaboración y trabajo completamente independiente del lugar en el que se encuentren los usuarios, siempre que se cumpla el requisito de contar con acceso a Internet.

El atractivo del *cloud computing* promete ganarle muchos adeptos. Se estima que el mercado alcanzará una cifra de 42.000 millones de dólares en 2012. Pasarán a engrosar la cifra, por un lado, los proveedores de *cloud computing*, que centralizan los servicios y se benefician de economías de escala y, por otro, las empresas, instituciones públicas y usuarios que se beneficiarán de un servicio bajo demanda que no exige grandes inversiones.

A pesar de su atractivo, a día de hoy la idea de una aceptación mayoritaria es poco menos que una utopía. Sin embargo, los expertos coinciden en que esta situación está a punto de cambiar porque la tecnología ha madurado lo suficiente y se ha establecido una industria fuerte con jugadores como Google, Microsoft, Salesforce, IBM o Amazon. Si la evolución de la demanda obedece, como cabe esperar, a la curva habitual de difusión de todo producto o servicio en el mercado, en el futuro próximo esta demanda aumentará cuando se empiecen a solventar algunos obstáculos que están impidiendo la proliferación masiva del *cloud computing* (véase la ilustración 1).



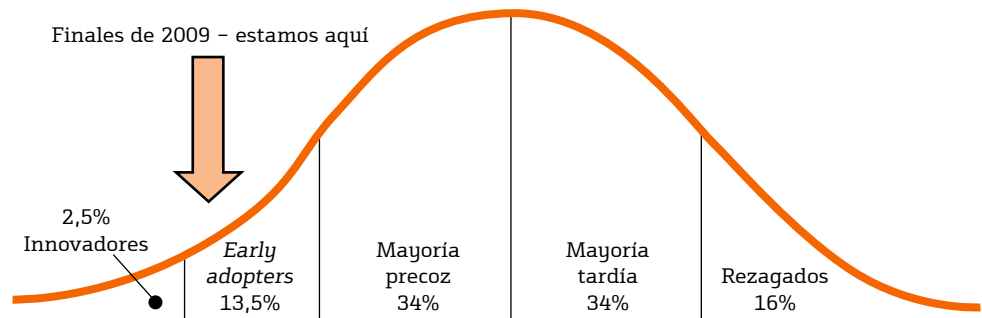


Ilustración 1: Avanafe 2009  
Global Cloud Computing Survey.  
Fuente: Avanafe.

Etapas inicial - Adopción del *cloud computing* en las empresas

Los expertos del Future Trends Forum opinan que los proveedores tendrán que trabajar en los aspectos que más preocupan a las empresas, como la privacidad y la seguridad de los datos. Por su parte, las empresas se enfrentan a una contrariedad que no pueden obviar: el hecho de que los profesionales de TI que deberían abordar este proyecto sufren un conflicto de intereses con respecto a la proliferación de servicios *cloud*. Al igual que sucedió con el *outsourcing*, la amenaza de desplazamiento que sienten los departamentos internos de TI frente a un proveedor externo los coloca ante una decisión complicada a la hora de promover las virtudes del *cloud computing*.

### Sobrevolando las nubes: claves para entender el 'cloud computing'

La falta de una definición consensuada del *cloud computing* está generando confusión y ralentizando su adopción. Accenture lo define como «una colección de servicios ofrecidos a través de la Red, accesibles desde cualquier parte». «Servicios» hace referencia a todos aquellos recursos informáticos que necesitan las empresas, mientras que «accesibles desde cualquier lugar» enfatiza que se puede acceder a ellos desde cualquier dispositivo con el mero requisito de tener acceso a Internet. Para muchos el *cloud computing* es todavía un paradigma en evolución y sus definiciones, los casos de uso, las tecnologías subyacentes, los riesgos y los beneficios se irán definiendo en un debate conjunto entre el sector público y el privado.

Bajo el modelo de computación en nube, los proveedores ofrecen sus servicios de TI y los gestionan en un lugar físico distinto de donde son utilizados por los consumidores, sean éstos empresas o usuarios individuales. Este modelo se caracteriza por exigir un reducido desembolso inicial en recursos informáticos, ya que se dispone de los servicios de acuerdo con lo que se necesita en cada momento, se paga por lo que se usa y, además, tiene un alto grado de escalabilidad gracias a que los servicios son ofrecidos de manera fluida y manejando un nivel de operaciones cambiante sin perjudicar la calidad. Lo más importante es que el *cloud computing* se considera como un cambio de paradigma porque implica que las empresas y los usuarios ya no tienen por qué conocer o especializarse en la tecnología informática que usan, ya sea para llevar a cabo su actividad de negocio diaria, o para realizar tareas tan diversas como almacenar gran cantidad de correos electrónicos o comunicarse a través de una red social con gente de todo el mundo. En cierto modo, se asiste a la democratización de las tecnologías de la información y al traspaso de las barreras de TI relacionadas con el coste, el tiempo, la calidad, la escala y la localización geográfica.

## El momento de la tormenta perfecta

Como si de una tormenta perfecta se tratara, el *cloud computing* parece surgir y alimentarse de la convergencia de distintos elementos determinantes del momento que vivimos. Dentro del contexto del mundo globalizado, las aplicaciones basadas en Internet suponen una alternativa a las aplicaciones internas porque facilitan la necesaria colaboración y son accesibles desde cualquier lugar. También la crisis económica ha favorecido su expansión, ya que contribuyen a la reducción de costes. Asimismo, las tecnologías y estándares necesarios para su funcionamiento han madurado lo suficiente, la industria ha adquirido experiencia, la oferta de servicios se ha multiplicado y empresas tan influyentes como Google, Microsoft, Salesforce, Amazon e IBM conceden la máxima importancia a su posicionamiento en este terreno.

No obstante, el despegue real del *cloud computing* también estará marcado por su capacidad para dar respuesta a temas candentes en la sociedad, como el cambio climático o la desigualdad entre países. En este sentido, el *cloud computing* se presenta como un modelo de TI sostenible, dado que permite un consumo energético más eficiente y hace más accesible la tecnología a los países en vías de desarrollo. También se espera que el impacto de la aparición del *cloud computing* en la economía marque un hito de vital importancia en la aplicación de las TI a la mejora del sector servicios, base principal de las economías modernas.

# La apuesta de las empresas tecnológicas por la nube



**E**l *cloud computing* tiene todo el potencial para ser uno de los motores de la innovación en el ámbito de la empresa. Por un lado, agiliza el establecimiento de nuevos negocios en casi todas las industrias, aunque los expertos señalan que la salud, las telecomunicaciones y la educación son sectores especialmente susceptibles al empleo de la nube (véase la ilustración 2). Por otro lado, para los proveedores de tecnología el mercado del *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.

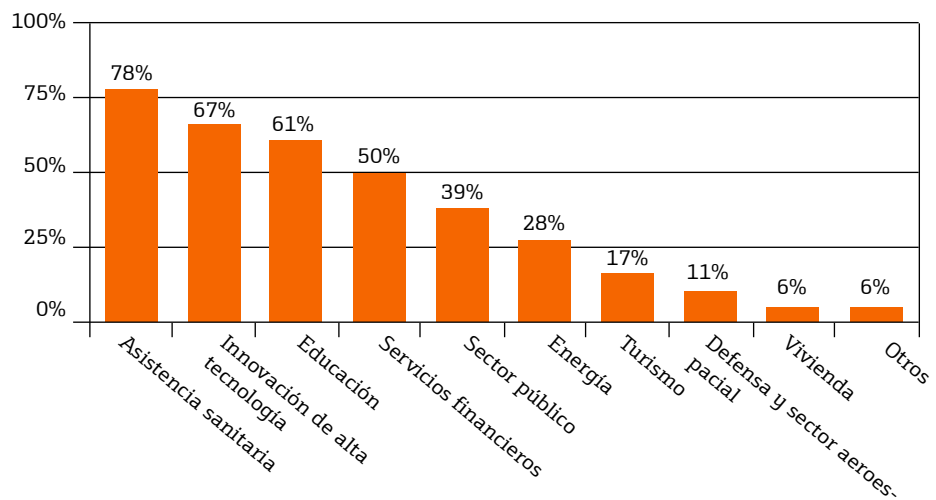


Ilustración 2: Sectores en los que el *cloud computing* va a tener un mayor impacto.  
Fuente: elaboración propia.

## La generación «as a service»

Algunos expertos del Future Trends Forum opinan que el *cloud computing* no debe entenderse como una nueva tecnología, sino como un «modelo operacional que viene determinado por cómo un negocio o individuo obtiene acceso a funciones de información». Dichas funciones se desglosan en tres tipos:

- *Infrastructure as a Service* (IaaS), que consiste en la externalización de las máquinas de procesamiento de datos por medio de la virtualización, eliminando la necesidad de mantener los centros dentro de la empresa
- *Platform as a Service* (PaaS), que abarca todas las actividades relacionadas con el desarrollo y la implantación de aplicaciones desde Internet.
- *Software as a Service* (SaaS), que permite disponer de las aplicaciones más avanzadas sin tener que realizar una cuantiosa inversión inicial.

Accenture habla de un cuarto tipo de función, *Process as a service* (PaaS), que nace de la combinación de la externalización de procesos de negocio (*Business Process Outsourcing*) y del *software* desarrollado alrededor de un proceso (*Process Oriented Software*). Se basa en la gestión externa y a través de Internet de un proceso de negocio completo, como podría ser la gestión de las reclamaciones, la gestión de gastos o el aprovisionamiento, involucrando a otros *stakeholders*, como clientes y proveedores. La ilustración 3 muestra las soluciones basadas en *cloud* para cada uno de los tipos de servicio mencionados. Hasta ahora cada nivel se ha desarrollado de manera independiente, pero es posible que empecemos a observar una creciente dependencia entre los distintos niveles.

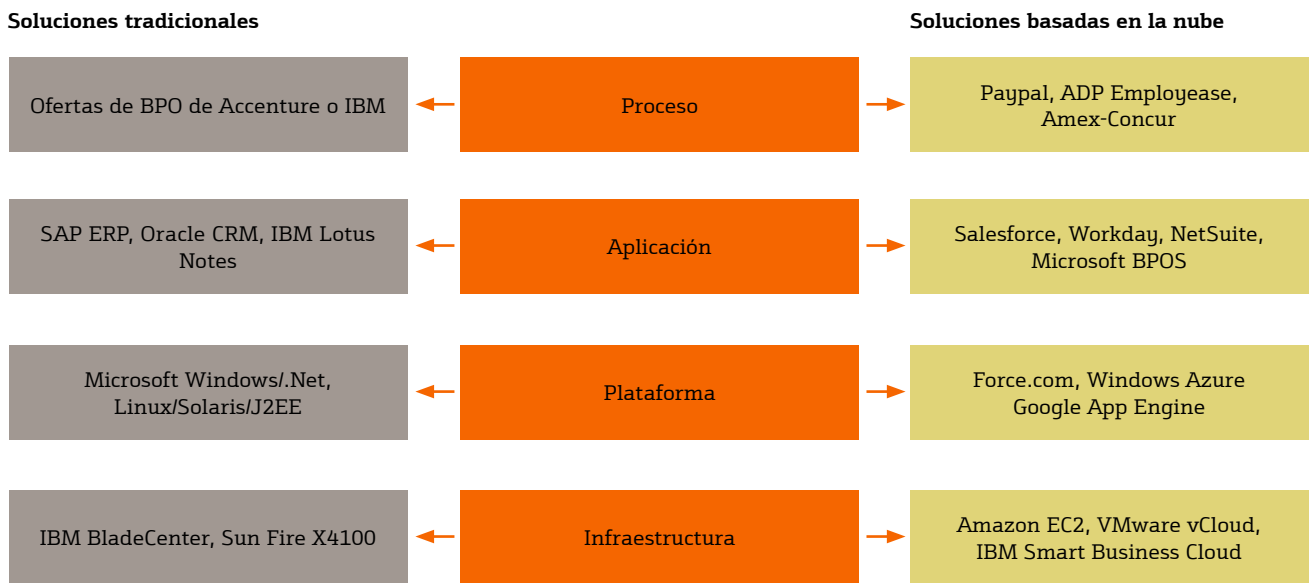


Ilustración 3: Soluciones tradicionales versus soluciones basadas en *cloud computing*.  
Fuente: *What the Enterprise Needs to Know About Cloud computing*, Accenture (October 2009).

### Modelos de negocio

El mercado del *cloud computing* está liderado por grandes proveedores con un modelo de negocio principal basado en el concepto de *long tail* (véase la ilustración 4). Según este modelo, 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 amarilla en la ilustración) en lugar de vender grandes cantidades de productos populares (área naranja en la ilustración). Por ejemplo, Salesforce dispone de grandes centros de datos donde recoge toda la capacidad computacional ofrecida a sus clientes. Una vez construido un centro de datos, el coste de distribuir sus servicios de CRM a los clientes es insignificante, por lo que el beneficio de servir a un cliente con un consumo grande (área naranja) es igual al de servir a miles de pequeños clientes que consumen lo mismo de forma agregada (área amarilla). El negocio se compone de costes fijos elevados y costes variables prácticamente nulos, lo que obliga a adquirir una base de clientes suficientemente grande.

Gigantes como Microsoft, Google, Apple, IBM y Oracle han construido las bases del *cloud computing*, pero pronto no bastará con ofrecer servicios básicos de *cloud* y la diferenciación será un imperativo. En este entorno surgen «facilitadores», como

#### El nuevo mercado

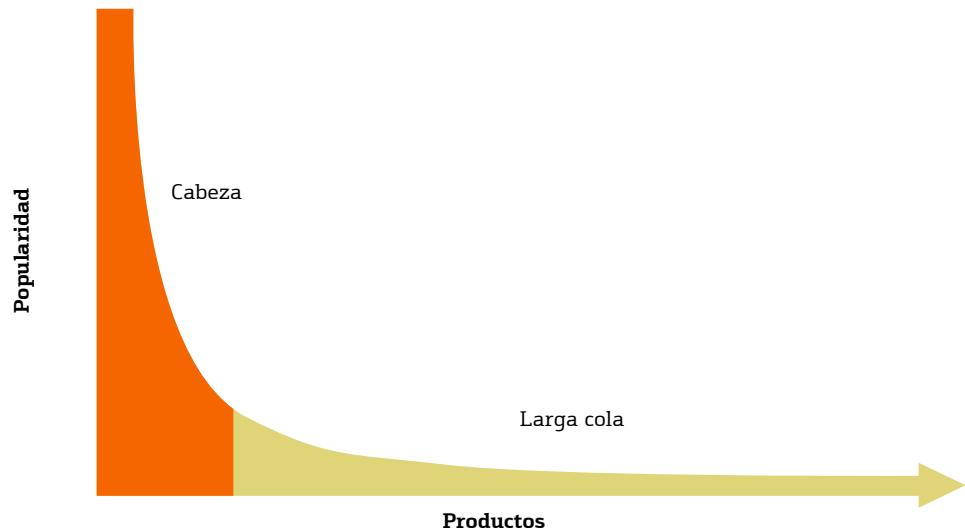


Ilustración 4: Concepto de la larga cola.  
Fuente: <http://www.longtail.com/>.

VMware/EMC, que aportan las infraestructuras y se focalizan en áreas como virtualización y automatización del centro de datos, y «proveedores de servicio», como Microsoft, Salesforce o Google, que ponen a disposición de los clientes sus grandes entornos tecnológicos siguiendo los distintos modelos de la nube (IaaS, PaaS y SaaS). Los nuevos proveedores se encuentran en desventaja al no tener una base de clientes establecida. Estas empresas tienen la ocasión de hacerse un hueco en el mercado ofreciendo servicios diferenciados, donde el PaaS es una buena oportunidad. Al no orientarse a competir en coste, pueden minimizar sus inversiones haciendo uso de los servicios ofrecidos por los grandes proveedores.

La nube está alterando el mercado. Vemos al gigante Microsoft perder poco a poco su hegemonía frente a Google y Apple. La computación en la nube se perfila como un mercado compuesto por un conjunto relativamente pequeño de grandes proveedores y diversidad de pequeñas empresas con servicios diferenciales.

#### El precio justo

Sin duda, el principal atractivo del *cloud computing* es el *pay-per-use*. No obstante, algunos proveedores no están por la labor de cambiar sus modelos más predecibles de ingresos según los cuales ofrecen mejores precios a sus clientes de pre-pago. A pesar de ello, la tendencia es ofrecer la informática como una *commodity* y los proveedores están cambiando su sistema de tarificación. Amazon ha marcado el camino al subastar su capacidad sobrante en un mercado alternativo, ajustando los precios en función de la oferta y la demanda de forma que el precio oscila durante el día de la misma forma que el del petróleo o el carbón.

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 acuerdos de nivel de servicio (SLA) ofrecidos y un modelo de licencias más adaptado a las circunstancias.

#### ¿Podemos fiarnos del 'cloud computing'?

Las empresas son reticentes a ceder la gestión de uno de sus activos más importantes, la información. No extraña que la privacidad y la localización de los datos sean

los aspectos que más preocupan a las empresas a la hora de subirse a la nube. Los proveedores deben asegurar la seguridad mediante procesos y controles a lo largo de toda la cadena de suministro. Existen grupos de proveedores, como la Cloud Security Alliance y el Enterprise Cloud Buyers Council, que pretenden derribar algunas de las barreras de adopción del *cloud computing* garantizando la seguridad, la fiabilidad y la transparencia en la nube. Queda claro que la seguridad es cosa de todos los proveedores, simplemente porque la manera en la que se organiza la nube implica que el riesgo se comparte. Por ejemplo, si un proveedor de SaaS necesita una infraestructura, no la construirá sino que se la solicitará a un proveedor de IaaS.

Otro factor que alimenta las dudas de las empresas es la falta de estándares. Los proveedores 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 National Institute of Standards and Technology pretende orientar al sector y al Gobierno en la creación y gestión de estándares de *cloud computing*. Para ello se propone lograr la portabilidad de datos y aplicaciones así como promover estándares de servicio, seguridad, semántica y programación. El Open Cloud Manifesto supone una declaración de principios que defiende la apertura de la nube y constituye una prueba más de que los proveedores tratan de alcanzar unos estándares comunes y mayor transparencia.

### Una nube de innovación, especialización y colaboración

Otro de los beneficios del *cloud computing* es que fomenta la innovación. Las empresas pueden centrar más recursos humanos y económicos en sus negocios y, por tanto, acelerar las mejoras en sus productos y servicios. A su vez, se crean nuevos negocios con estructuras más flexibles, lo que intensifica la competencia y estimula la innovación, poniendo en movimiento un círculo virtuoso. La innovación también se verá impulsada por el *open source* con empresas como Red Hat, WordPress, Open-Bravo, JasperSoft, SugarCRM o MySQL que ponen a disposición de los desarrolladores las herramientas necesarias para la creación de iniciativas de código abierto.

Otro aspecto muy positivo es que el *cloud computing* también promueve la colaboración. El *crowdsourcing* consiste en concebir la innovación como un sistema abierto en el que participan tanto los agentes internos como los externos a la organización. La nube fomenta este tipo de innovación y algunas empresas como Google ya sacan provecho de ello.

Los expertos del Future Trends Forum aseguran que el verdadero futuro del *cloud computing* está en la medida en la que la oferta de servicios se especialice y se pueda personalizar por parte del consumidor. Mientras una gran mayoría de empresas ofrece un amplio catálogo de servicios *cloud* integrados, todavía quedan por ver otras que se especialicen más en áreas determinadas, como es el caso de Salesforce o NetSuite.

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.

# El mundo en la Red: la demanda de los servicios en la nube

---



**E**l *cloud computing* supone avanzar hacia el siguiente estadio en la evolución de la informática. Va de la mano de una sociedad más globalizada y en continuo movimiento. Los usuarios somos los grandes impulsores de una demanda de servicios en la nube que está creciendo exponencialmente. Las empresas y Gobiernos también se están lanzando a las nubes, aunque con cierto retraso. La crisis económica ha despertado su interés como medio de reducir costes, pero poco a poco se conciencian del abanico de posibilidades que ofrece. También existen obstáculos e incertidumbres y, por tanto, la nube exige una estrategia de transición que depende de las estrategias particulares de cada empresa o Gobierno, que deben ser conscientes de que no se trata de un mero avance tecnológico, sino de un avance social.

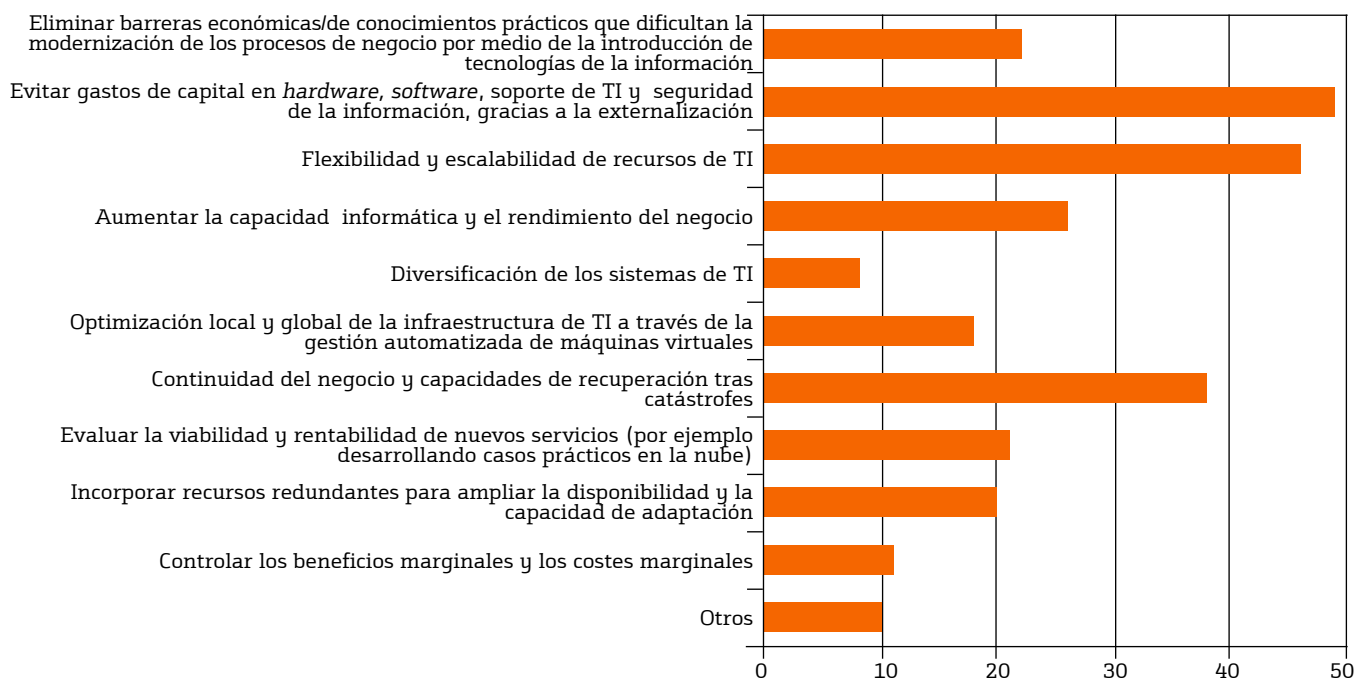
## La democratización de la informática para pymes y 'start ups'

Hasta ahora las pymes han estado en desventaja frente a las grandes corporaciones. La rapidez con la que cambian las cosas exige a las empresas analizar la información y conocer a sus clientes como nunca antes, pero las pymes no pueden invertir en recursos de computación tanto como las grandes empresas. El *cloud computing* abarata y hace más accesible la informática a las pymes y les permite competir al mismo nivel tecnológico que las grandes organizaciones.

Pero, ¿de qué manera? Primero, la nube elimina las grandes inversiones iniciales y las empresas pagan por el uso de los recursos. Esto es fundamental para no limitar su competitividad ahora que las pymes no tienen acceso fácil al capital por la crisis. Además, los sistemas en la nube son más sencillos que los tradicionales, puesto que delegan en el proveedor todas las tareas de mantenimiento. Segundo, la nube reduce el *time-to-market* de nuevos servicios. Un servicio *cloud* puede estar listo en cuestión de horas y el riesgo en el que se incurre es limitado. Tercero, con el sistema *pay-per-use* las pymes acceden a economías de escala hasta ahora disponibles sólo para las grandes empresas. Cuarto, los proveedores ofrecen sistemas de seguridad mucho más sofisticados que los que las pymes pueden permitirse. Y, por último, el soporte al usuario ofrecido por los proveedores, que los expertos del Future Trends Forum califican como excelente, es un factor diferencial para las pymes, que no disponen de departamentos de soporte especializados.

Un 73% de las pymes británicas tiene previsto subirse a las nubes en los próximos cinco años y los motivos por los que se lanzan son muy variados (véase la ilustración 5). No obstante, ¿qué se plantean estas empresas a la hora de dar el salto? Puede decirse que hay tantos motivos como pymes, pero la crisis muestra que el 68% lo hace principalmente para reducir costes. Las demandas menos sofisticadas de las pymes permiten simplificar los acuerdos de nivel de servicio, por lo que este quebradero de cabeza es bastante menor en este segmento de empresas.

La teoría parece indicar que las pymes son las mayores beneficiadas por la aparición de las nubes, pero en el Reino Unido sólo un 13% utilizaba los servicios *cloud* en 2009. De hecho, las empresas de mayor tamaño son las más activas en la nube.

Ilustración 5: Razones para la posible adopción del *cloud computing*.Fuente: *An SME perspective on cloud computing*, encuesta de ENISA (The European Network and Information Security Agency).

La falta de experiencia y de profesionales especializados en las pequeñas empresas parece ser el motivo. Lo cierto es que la nube ofrece una oportunidad a las pymes para jugar en una liga superior y los expertos del Future Trends Forum ven en ella un futuro muy prometedor.

### La presión de la nube sobre las grandes empresas

La crisis ha acelerado el interés de las grandes empresas por la nube. ¿Qué beneficios les resultan más atractivos? La transformación de costes fijos en variables es el principal. Esto no sólo permite conocer el coste real de cada aplicación, sino que también minimiza el riesgo de lanzamiento de nuevos productos y servicios. Sin embargo, la nube también permite reducir costes, sobre todo en aquellas empresas con una demanda muy variable, puesto que pueden sustituir sistemas con exceso de capacidad –para hacer frente a los picos de demanda– por sistemas flexibles que ajustan el consumo a la demanda. Además, la nube transforma el modelo de gestión del área de sistemas, que pasa de ser un «mal necesario» a un «aliado» del negocio. Su peso en recursos disminuye, pero su importancia en la organización no.

*The New York Times* ha puesto a disposición del público todos los artículos publicados entre 1851 y 1922 por medio de los servicios *cloud* de Amazon, ahorrándose el coste de implantación de nuevos sistemas. MLB Advanced Media, empresa que gestiona las páginas oficiales de la liga de béisbol americana, puede ajustar fácilmente la capacidad de los sistemas a la variabilidad de su demanda gracias a los servicios de la empresa de *cloud* Joyent. Y otras empresas como FICO, líder en sistemas de análisis y toma de decisiones, utilizan la nube para optimizar sus modelos de negocio, en este caso utilizando el servicio CRM Ideas Community de Salesforce para colaborar con sus clientes de manera activa.

Con estas ventajas, ¿por qué sólo un decepcionante 1% declara haber implementado el *cloud computing* totalmente? Los expertos del Future Trends Forum han identificado las principales barreras para la adopción de la nube, entre las que destacan la seguridad y la privacidad (véase la ilustración 6). La vaguedad del término *cloud computing* y la negativa a sustituir sus inversiones en sistemas internos son otros motivos ocultos para no lanzarse a las nubes. Sin embargo, incluso una vez tomada la decisión, las complicaciones se acumulan con la negociación de los acuerdos de nivel de servicio.

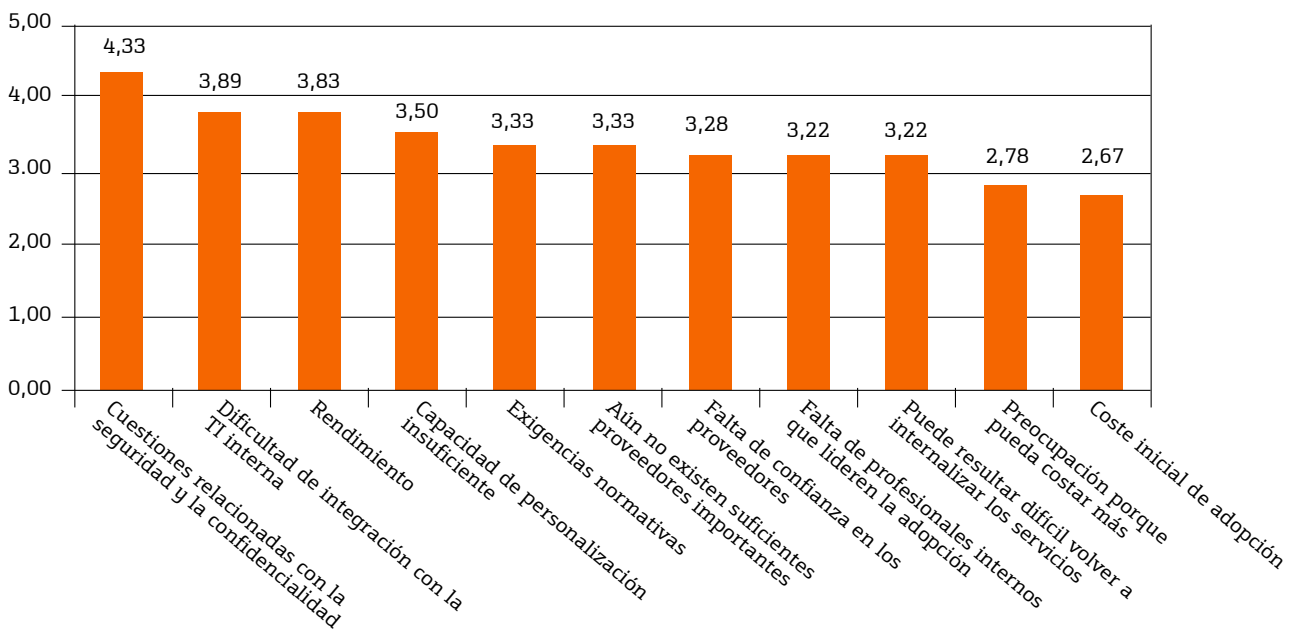


Ilustración 6: Principales preocupaciones en la demanda de *cloud computing*.  
Fuente: elaboración propia.

El *cloud computing* tiene mucho camino por recorrer, pero los usuarios están cambiando y las empresas se enfrentan a nuevos retos que las impulsan a las nubes. El potencial de servicios como CRM Facebook Connector, desarrollado por LINK development, que permite conectar el CRM de Microsoft con Facebook, promete atraer la atención de las grandes empresas para explotar las oportunidades del fenómeno de las redes sociales.

### El valor del 'cloud computing' para el sector público

¿Es atractiva la nube para un Gobierno? El gran tamaño, la complejidad y la gran expansión de los servicios de tecnología de una Administración Pública requieren un enfoque más simple que el centro de datos tradicional. El *cloud computing* es la alternativa para unificar todos estos sistemas dispares, pero la información confidencial y sensible que gestionan, junto con las leyes de protección de datos, son la principal barrera para su adopción.

A pesar de ello, el *cloud computing* está ganando visibilidad entre los Gobiernos. El auge de las iniciativas de *open government* se está convirtiendo en el impulso que necesitaban para subirse a la nube. La Administración Obama ha lanzado Apps.gov,

un escaparate *on-line* para que las agencias federales puedan buscar y contratar servicios de TI basados en la nube. Dentro de la Unión Europea destacan los esfuerzos de Suecia, Francia, España y Dinamarca. En Asia, Corea y China también han dado los primeros pasos. Pero sobre todo destacan las iniciativas de Gran Bretaña y Japón, que han optado por crear una nube privada «gubernamental», gestionada por el propio Gobierno, que centralice todos los servicios informáticos de la Administración.

La postura del Gobierno marcará la evolución de la nube, puesto que cuenta con la capacidad de crear las condiciones óptimas para la evolución del sector. Tanto en su función de *early adopters*, con un presupuesto de tecnología superior al de cualquier compañía, como en la de reguladores, fijando las reglas del juego del mercado, los Gobiernos cumplirán un papel fundamental en el futuro del *cloud computing*. No obstante, pueden ir más allá, porque el *cloud computing* tiene el potencial para reducir la brecha digital con los países en vías de desarrollo. La nube es especialmente atractiva para ellos, dadas las infraestructuras deficientes y la alta penetración –comparada con otras tecnologías– de la telefonía móvil (véase África en la ilustración 7). A la hora de regular, por tanto, los Gobiernos tendrán que considerar el impacto tanto en sus mercados como en los países más necesitados.

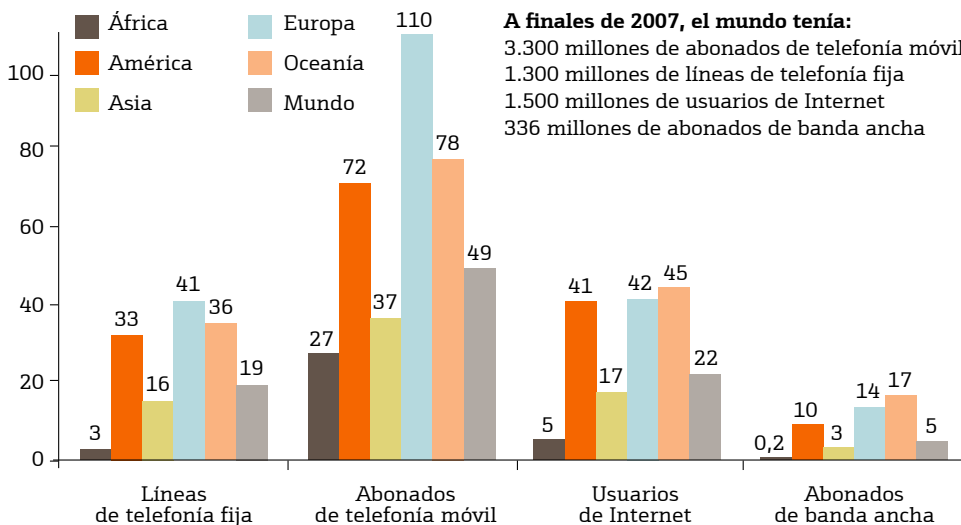


Ilustración 7: Penetración de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) por continentes.

Fuente: International Telecommunication Union: estadísticas del desarrollo global de las TIC.

### Aterrizar la nube: estrategias de transición al 'cloud computing'...

¿Cómo lanzarse a la nube? Los expertos del Future Trends Forum consideran fundamental que las empresas y los Gobiernos definan al detalle su estrategia de transición y elaboren un plan sólido antes de hacer ningún movimiento. No se trata de decidir si subir a la nube o no, sino de qué subir y cuándo. Para ello, las empresas tienen distintas alternativas entre las nubes, destacando la distinción entre nubes públicas y privadas. En las nubes públicas, los servidores pertenecen al proveedor y no se garantiza la localización de la información. En las nubes privadas, los servidores pueden pertenecer al proveedor o a la propia empresa, y se garantiza el uso exclusivo de dichos servidores. La ilustración 8 muestra las características de cada una.

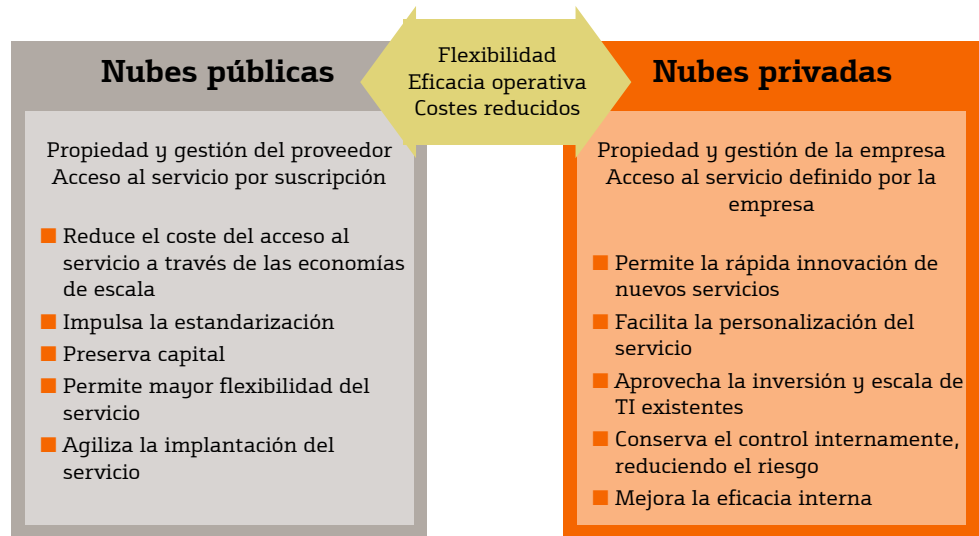


Ilustración 8: Características de las nubes públicas y privadas.  
Fuente: *Staying aloft in tough times*, CIO White Paper, IBM.

Tanto las nubes privadas como las públicas impulsan la flexibilidad, la eficacia operativa y la reducción de costes, al tiempo que permiten a las empresas satisfacer distintas exigencias empresariales.

### ... para las empresas

Accenture considera que hay tres pasos fundamentales que las empresas deben considerar. Primero, hay que identificar las aplicaciones adecuadas para migrar a la nube. ¿De qué aplicaciones estamos hablando? Dependerá de la propia empresa, pero ciertas características apuntan a las potenciales candidatas, como aquellas que hagan uso de un conjunto de datos independiente, las que hagan un uso intensivo pero intermitente de los recursos o las que sufran de fuertes picos de demanda. Segundo, hay que identificar a los usuarios adecuados para las aplicaciones de la nube, un aspecto en el que el personal de soporte suele ser el primero en la lista. Y tercero, hay que evolucionar poco a poco hacia una nube interna integrando el *cloud computing* con la arquitectura de TI de la empresa.

La elección de los servicios que se vayan a trasladar a la nube se va haciendo más sencilla a medida que la oferta de servicios *cloud* va madurando. Existe un amplio abanico de posibilidades: IaaS cuando las aplicaciones requieren alta velocidad y volumen, PaaS para el rápido desarrollo de aplicaciones a medida y SaaS para automatizar funciones comunes del negocio. Las pymes harán uso de estos servicios con la ayuda de proveedores externos, pero ciertos sistemas heredados de las grandes empresas serán difíciles de migrar, por lo que la solución a corto plazo para éstas últimas se perfila como una nube híbrida, es decir, una mezcla de nubes públicas y sistemas internos o nubes privadas.

### ... y para los Gobiernos

Las Administraciones Públicas necesitan un plan para la adopción de la nube que contemple la criticidad, confidencialidad y privacidad de los datos gestionados. En un primer paso deben empezar a migrar a la nube la información pública, es decir, aquella información accesible para cualquier ciudadano a través de los canales públicos habituales. En un segundo paso, el análisis se centra en identificar la información que puede almacenarse en la nube entre los datos que no son públicos. Y el tercer y último paso es similar al segundo, pero tratando los datos personales de los

ciudadanos de un país, que están sometidos a leyes más restrictivas y requieren un estudio más detenido.

Con las leyes de protección de datos vigentes en los países desarrollados y los servicios de *cloud* disponibles, la alternativa más viable parece apuntar a la nube privada o nube «gubernamental». El nuevo proyecto de ley del Gobierno británico es, en este caso, el ejemplo que se debería seguir. Sin embargo, para los países menos desarrollados, con leyes menos restrictivas y ante la falta de otras alternativas, la nube pública parece ser la única opción.

### Lo que auguran las nubes

El *cloud computing* ha cambiado el concepto de la Red, que hasta el momento era un medio de conexión entre ordenadores. Ahora es equivalente a un gran ordenador que almacena y procesa los datos de los ciudadanos, a los que éstos acceden a través de periféricos que consisten en *smartphones*, *netbooks*, ordenadores portátiles, etc. Esta forma de acceder a la información está transformando la sociedad. Los consumidores se lanzan a compartir la información y a colaborar los unos con los otros sin un incentivo económico aparente.

#### Impacto en la educación

La nube se origina en la industria privada, pero la falta de estándares constituye una oportunidad para la comunidad académica de ofrecer consejo de manera independiente e imparcial. El *cloud computing* se hace hueco en la educación y aunque los programas actuales están focalizados en los aspectos más técnicos, tendrán que evolucionar hacia cuestiones relacionadas con la gestión y la innovación, más adaptadas a las nuevas necesidades de las empresas. Todos los expertos del Future Trends Forum consideran que la nube tendrá un impacto en la educación a distancia, que aumentará su importancia a expensas de la educación presencial, pero también tiene potencial para lograr un equilibrio en la educación a nivel internacional. El *cloud computing* impulsa la telepresencia, la investigación y la enseñanza universitaria a distancia, factores clave a la hora de ofrecer acceso a importantes recursos académicos para los países en vías de desarrollo. La adopción del *cloud computing* por la Open University, la universidad a distancia más importante de Europa, es un ejemplo claro de ello.

#### Impacto en el medio ambiente

La contribución de la nube a la sostenibilidad del planeta no está del todo clara. Centralizar la computación en proveedores de *cloud* tiene beneficios en la utilización de servidores, lo que deriva en el uso de un menor número de servidores para el mismo consumo. Al mismo tiempo, puesto que los recursos están disponibles para un número mayor de usuarios, la demanda total aumenta. Sin embargo, el rápido desarrollo de la computación no es un resultado del *cloud computing*, sino de la sociedad de la información hacia la que ha evolucionado el mundo tras el despegue de Internet. En este contexto, la nube es una alternativa más ecológica de evolución gracias a que presenta un uso eficiente de la energía.

Se estima que los centros de datos de todos los proveedores consumen el 1% o el 2% de la electricidad mundial. Si contamos la energía desde que es generada en una central hasta que se consume como capacidad computacional, sólo el 3% de la energía efectiva llega al procesador. El resto se pierde en la transmisión y refrigeración

de los equipos. Por este motivo, los proveedores están creando sistemas innovadores que se enfocan hacia ese 97% de energía que se pierde por el camino. El Gobierno finlandés, por ejemplo, pretende utilizar el sistema de refrigeración de un centro de datos y conectarlo al sistema de calefacción de hogares cerca de la catedral de Helsinki. Y Google ha diseñado un centro de datos que utiliza la refrigeración «por aire libre» (*free cooling*) para mantener la temperatura y ha patentado el diseño de un centro de datos con un sistema de refrigeración por agua.

### **Impacto en la sociedad**

Los grupos de música noveles pueden acceder a nuevos nichos de mercado colgando videos en YouTube o MySpace, estudiantes de Nairobi pueden diseñar una aplicación para el iPhone aunque el servicio no funcione en su ciudad, o personas solidarias de cualquier parte del mundo pueden traducir los mensajes de ayuda enviados por las víctimas de un terremoto y facilitárselos a los cooperantes que se encuentren en la zona. Estos ejemplos demuestran que, aunque las características de la nube como la flexibilidad y la mejora del *time-to-market* suelen ser resaltadas por sus beneficios para las empresas, también pueden tener un impacto muy grande en la ayuda humanitaria y en la sociedad.

# El panorama del 'cloud computing' en España

---

**E**spaña constituye un caldo de cultivo para las empresas innovadoras que ofrecen servicios en la nube, como el escritorio virtual de eyeOS y la red social Tuenti, pero el atractivo de la nube reside del lado del consumo. El 99% de las empresas son pymes, el 96,2% dispone de conexión a Internet y el 90,9% de teléfono móvil. Además, la penetración de aplicaciones informáticas en las empresas es baja, pero no por falta de intención, sino por falta de recursos y financiación.



El mercado español también se caracteriza por la extensión del sector servicios, que representa más del 50% del PIB. El activo principal de este sector son las personas y no la tecnología, por lo que las empresas que lo forman son las más beneficiadas de la transición a la nube. Abundan las noticias sobre las fusiones de las cajas de ahorro y la reestructuración de las cadenas de televisión. Estos procesos requieren la revisión de los sistemas de las empresas implicadas y representan una ocasión única para definir la estrategia de transición a la nube. Sin embargo, otras empresas que no aparecen en los titulares también pueden salir beneficiadas, en especial en el caso del sector turístico, para el que la nube simplifica el intercambio de información entre destinos finales (hoteles, restaurantes, *campings*, etc.) y agencias de viaje, fomentando una mayor especialización del sector.

Sin embargo, quizá sea el Gobierno quien represente la mayor oportunidad. Con un déficit público del 11,4% del PIB en 2009 y el compromiso de rebajarlo al 3% impuesto por la Unión Europea en 2013, las presiones para reducir el gasto público son fuertes. El teletrabajo de los más de 3 millones de funcionarios, la mejora de la eficiencia del sistema administrativo o la centralización de los historiales clínicos de los hospitales son algunos ejemplos de aspectos en los que la nube puede ayudar. Las oportunidades que ofrece la nube son tan variadas que hasta en el Ministerio de Defensa, área estratégica por excelencia en cualquier Gobierno, ya se escuchan voces que abogan por su adopción.

## Conclusión

---



¿Cuál es el futuro del *cloud computing*? Las distintas partes involucradas no se ponen de acuerdo. La mayoría opina que se trata de una tendencia que representa la siguiente etapa en la evolución de Internet. Algunos detractores piensan que simplemente se trata de una moda pasajera. Sea como fuere, los consumidores han comenzado a beneficiarse de las ventajas de la nube sin ser conscientes de ello y las empresas empiezan a vislumbrar las oportunidades de negocio que les proporcionaría ofrecer sus servicios en ella. Los beneficios para las empresas parecen demasiado atractivos a priori como para ser ignorados, especialmente en el caso de las pequeñas y medianas empresas, para las que el *cloud computing* supone una democratización del poder de la tecnología. En último término, entrar en la nube supone aceptar unas reglas, con sus ventajas e inconvenientes. Como todo avance tecnológico, es responsabilidad de cada empresa sopesar los beneficios y riesgos del *cloud computing* para tomar la decisión de formar o no parte de él.

Para acceder al estudio completo, visite:  
[www.fundacionbankinter.org](http://www.fundacionbankinter.org)

# Miembros del Future Trends Forum

## Ponentes

Dr. Alph Bingham  
Fundador y miembro del Comité de Dirección de InnoCentive, Inc.  
País: Estados Unidos.

Dr. Paul Borril  
Presidente y fundador de REPLICUS Software.  
País: Estados Unidos.

D. Martin Buhr  
EMEA Business Director de Amazon Web Services, Amazon.com.  
País: Luxemburgo.

Dr. Peter Coffee  
Director de Investigación de Plataformas de Salesforce.  
País: Estados Unidos.

D. John Parkinson  
CTO de TransUnion.  
País: Estados Unidos

D. Joseph Tobolski  
Socio de Accenture Technology Labs, Accenture.  
País: Estados Unidos

D. Chris Whitney  
Director General de HP Labs Singapore, HP.  
País: Estados Unidos

Dr. Irving Wladawsky-Berger  
Presidente Emérito de la Academia de Tecnología de IBM.  
País: Estados Unidos.

## Asistentes

D<sup>a</sup>. María José Alonso  
Vicerrectora de Investigación e Innovación y catedrática de Farmacia y Tecnología Farmacéutica de la Universidad de Santiago de Compostela.  
País: España.

D. Carlos Bhola  
Socio director de Celsius Capital.  
País: China.

D. Eric Bonabeau  
Consejero delegado de IcoSystems.  
País: Francia.

D. Angel Cabrera  
Presidente de Thunderbird School of Management.  
País: Estados Unidos.

D. Carlos Domingo  
Director de Internet, Multimedia y Multilingüismo de Telefónica I+D, Telefónica.  
País: España

D. Ren Ee Chee  
Director del Instituto del Genoma de Singapur.  
País: Singapur.

D. Alejandro Fernández  
Director general de Fractal Software.  
País: España.

Dr. Darío Gil  
director del Centro de Investigación y Desarrollo de Semiconductores de IBM.  
País: Estados Unidos.

D. Juan José González  
Director de Estrategia Internacional de Indra.  
País: España.

D. John Hoffman  
Consejero delegado de GSMC.  
País: Estados Unidos.

D. Jeong H. Kim  
Presidente de Alcatel-Lucent Bell Labs.  
País: Estados Unidos.

D. Philip Lader  
Presidente no ejecutivo de WPP Group.  
País: Estados Unidos.

D. Tom Lee  
Profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica de la Stanford University.  
País: Estados Unidos.

D. Carlos Mira  
Vicepresidente de la Fundación de la Innovación Bankinter y presidente de Alcalis Systems.  
País: España.

D.<sup>a</sup> Rita Rodríguez Arrojo  
Patrona de la Fundación de la Innovación Bankinter y directora del área de Intangibles de Bankinter.  
País: España.

D. Stephen Trachtenberg  
Presidente Emeritus, George Washington University  
País: Estados Unidos

D. Marcus Weldon  
CTO de Alcatel-Lucent.  
País: Estados Unidos

## Fundación de la Innovación Bankinter

D.<sup>a</sup> Mónica Martínez Montes  
Directora general (hasta la fecha de realización de este estudio).  
País: España.

D.<sup>a</sup> Julie Slama  
Ejecutivo.  
País: Bélgica.

D.<sup>a</sup> Andreea Niculcea  
Ejecutivo.  
País: Rumania.

D.<sup>a</sup> María Teresa Jiménez Herradón  
Ejecutivo.  
País: España.

D.<sup>a</sup> Irene Ibarra Rodríguez  
Ejecutivo.  
País: España.

## Bankinter

D.<sup>a</sup> Marce Cancho  
Controller de la Fundación de la Innovación Bankinter, área de Responsabilidad Corporativa.  
País: España.

## Colaboradores principales de la publicación

Eva López Suárez  
Accenture España.

Javier Corsini Ramírez  
Accenture España

Cynthia Gregsamer Montes  
Accenture España.



Fundación  
de la Innovación  
Bankinter

[www.fundacionbankinter.org](http://www.fundacionbankinter.org)

Colaborador Principal

---

**>  
accenture**

*Alto rendimiento. Hecho realidad.*