
Cloud computing

PID_00269818

César Pablo Córcoles Briongos
Ismael Peña-López

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 2 horas



**César Pablo Córcoles Briongos**

Licenciado en Matemáticas por la Universitat Autònoma de Barcelona. Profesor de los estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicaciones desde 2001. Coordina asignaturas del ámbito del diseño y desarrollo web del programa de Grado en Multimedia. Director del máster universitario de Desarrollo de Sitios y Aplicaciones Web. Su área de interés en investigación se centra en el uso de recursos multimedia (animación, visualización 3D) e interactivos para la docencia de las ciencias, con especial atención a las materias STEM.

**Ismael Peña-López**

Profesor en los Estudios de Derecho y Ciencias Políticas (UOC) e investigador en el Internet Interdisciplinary Institute y en el eLearn Center, también de la UOC. Doctor en Sociedad de la Información y del Conocimiento, licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales (Economía), máster en Ecoauditorías y planificación empresarial del medio ambiente y posgraduado en Gestión del conocimiento. Trabaja sobre el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo. En concreto, los intereses se centran en la medida de la evolución de las economías digitales y la adopción personal de lo que es digital (*e-readiness*, *diversidad digital*), y también el impacto de las TIC en el desarrollo y sus principales instituciones, especialmente en el ámbito de las TIC y la educación y las TIC y la democracia.

El encargo y la creación de este recurso de aprendizaje UOC han sido coordinados por el profesor: Iván Serrano Balaguer (2020)

Primera edición: febrero 2020
© César Pablo Córcoles Briongos, Ismael Peña-López
Todos los derechos reservados
© de esta edición, FUOC, 2020
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Realización editorial: FUOC

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares de los derechos.

Índice

Introducción.....	5
1. El software como servicio (SaaS).....	7
1.1. El concepto	7
1.2. Ejemplos	7
2. La plataforma como servicio (PaaS).....	10
2.1. El concepto	10
2.2. Ejemplos	10
3. La infraestructura como servicio (IaaS).....	11
3.1. El concepto	11
3.2. Ejemplos	12
4. La caja de herramientas en la nube.....	13
4.1. Creación de documentos y documentos colaborativos	13
4.2. Compartir archivos de trabajo	15
4.3. Videoconferencia	15
4.4. Trabajo en red	16
4.5. Creación de páginas web	16
4.6. Presentaciones	17
4.7. Edición de fotografía y vídeo	18
4.8. Otros	19
5. Cloud computing y administración.....	22
6. Blockchain y criptomonedas.....	24
Bibliografía.....	27

Introducción

¿Qué es el cloud computing o computación en nube? La computación en la nube propone un cambio de paradigma: pasar de utilizar los recursos informáticos propios a utilizar los recursos informáticos de terceros. Del mismo modo que muchos servicios se han externalizado y son ahora suministrados por proveedores de la empresa, la computación en la nube significa precisamente esto: externalizar los servicios de información, desde los más complejos (servidores web, máquinas con gran capacidad de cálculo, etc.) hasta los más simples (ofimática básica, herramientas de escritorio, etc.).

Desde que utilizamos la informática para que nos ayude en nuestras tareas diarias nos hemos acostumbrado al hecho de que esta se componga de un ordenador en el que instalamos una serie de programas y que tiene un disco duro donde guardamos el trabajo realizado.

No obstante, tres factores están cambiando de manera drástica este panorama, no solo potencialmente, sino cada vez más en la práctica diaria. Por un lado, la adopción creciente de internet por parte de personas, empresas y administraciones ha convertido el hecho de estar conectado a la red en un aspecto indisoluble de tener un ordenador (o, cada vez más, un teléfono móvil). Por otro lado, el descenso de los costes de conexión y ancho de banda, acompañado de velocidades de conexión más altas, ha hecho que no solo demos por sentado que un ordenador tenga conexión a la red, sino que siempre la tendremos veinticuatro horas al día, los siete días de la semana. Finalmente, en parte consecuencia de ello, pero también en parte causa de los hechos anteriores, nos encontramos con la proliferación masiva de servicios en la red de todo tipo, que pretenden hacernos la vida más fácil allí donde nos encontremos: para compartir contenidos, para comunicarnos con los demás, para trabajar en grupo, etc.

Estos cambios no solo afectan o pueden afectar a nuestra manera de trabajar a diario, sino que además son el reflejo en nuestra vida cotidiana de cambios que se están dando en otro nivel en la economía y la sociedad: la digitalización de todos los procesos de información y comunicación, la globalización de la economía y la independencia del tiempo y del espacio para que se dé la actividad económica.

La computación en la nube es una filosofía nueva –que funciona con un conjunto de herramientas nuevo– de comprender los servicios de información/informática y de trabajar con ellos. Para empezar, se diferencia claramente el

ámbito local –todo lo que sucede en nuestro ordenador– del remoto –todo lo que no pasa en nuestro ordenador, es decir, que tiene lugar o se ofrece en un ordenador o un servidor al que accedemos a través de internet.

La computación en la nube tiene tres grandes ámbitos:

- **SaaS** (del inglés *software as a service*, ‘software como servicio’): utilizamos el software como un servicio y no como un producto que adquirimos.
- **PaaS** (del inglés *platform as a service*, ‘plataforma como servicio’): utilizamos la plataforma como servicio; un buen ejemplo de esto, fuera del entorno tecnológico, lo son las tiendas de un centro comercial o, mejor aún, las *boutiques* que están dentro de unos grandes almacenes pero que gestionan su propio producto.
- **IaaS** (del inglés *infrastructure as a service*, ‘infraestructura como servicio’): la infraestructura –las máquinas– es sustituida por servicios, de manera similar a lo que ocurre cuando tenemos un coche en alquiler o *leasing* en lugar de poseerlo en propiedad.

1. El software como servicio (SaaS)

1.1. El concepto

La idea que hay tras el software como servicio es que el software ya no es un bien que se compra –como quien compra un coche–, sino un servicio que se utiliza, como quien toma un taxi. De este modo, para usar un programa informático, ya no hay que comprarlo e instalarlo en el ordenador (o en todos los diferentes ordenadores que se usan), sino que lo «alquilamos» para usarlo, ya sea a través de una instalación local que «caducará» al final del contrato o conectándonos a un sitio web que nos ofrece la aplicación a través del navegador.

Este uso, además, no es necesariamente de pago: entre los servicios gratuitos (en los que, de hecho, «pagamos» siendo expuestos a publicidad mientras los usamos, o bien a cambio de la cesión de alguna otra cosa, como nuestros datos) y los de pago ha aparecido una solución intermedia, comúnmente también denominada *freemium*, del inglés *free* o ‘libre’ y *premium*, ‘de primera’, ‘de lujo’, en la que el uso del software es gratuito hasta cierto punto y pasa a ser de pago si se quiere utilizar durante más tiempo o se quieren más funcionalidades.

El software como servicio es, sin duda, la parte más conocida de lo que denominamos computación en la nube o *cloud computing*. La filosofía de la computación en la nube es llevar a cabo todo lo que normalmente haríamos en el ordenador –o, en la terminología técnica, en local– y hacerlo en la red, de manera remota, manteniendo un ordenador con el mínimo software posible (habitualmente basta con un navegador cualquiera) y también con la capacidad de cómputo justa para hacer funcionar el navegador. O dicho aún más brevemente: la computación en la nube cambia el ordenador por internet a la hora de trabajar.

1.2. Ejemplos

El ejemplo más claro que podemos poner del software como servicio o SaaS es el del correo electrónico (por ejemplo, Gmail de Google).

Hasta el advenimiento de GMail, los gestores de correo electrónico eran exclusivamente programas que debían adquirirse e instalarse en el ordenador (como Microsoft Outlook o el ya extinto Lotus Notes). Esos programas, una vez pagados –o no, en el caso de clientes de correo de código abierto o gratuitos por otro motivo– son de nuestra propiedad y podemos usarlos indefinidamente.

Con un servicio de correo en la nube como Gmail basta con tener en el ordenador un navegador web. Gestionar el correo pasa a hacerse de manera directa con un servicio de internet en el que nos identificamos y que utilizamos sin tener que pensar en instalaciones ni actualizaciones. Además, con esta opción el correo, ahora en la nube, es accesible desde cualquier ordenador conectado a internet, siempre con la misma configuración y el mismo contenido.

Al igual que con el correo, hay infinidad de servicios que podemos encontrar en la red y que pueden sustituir gran parte –si no todo– de lo que hacemos con el ordenador de sobremesa y el conjunto de programas que hemos instalado. Del mismo modo que podemos utilizar el correo desde cualquier ordenador, también podemos tener una hoja de cálculo no en nuestro disco duro, sino en un servicio en la nube (por ejemplo, Google Drive), de manera que podamos consultarla y editarla desde cualquier lugar y, lo más importante, compartirla, por ejemplo, con el gestor que está en Madrid. De este modo, evitamos tener que enviar todas las actualizaciones por correo electrónico y, en consecuencia, que nos confundamos de versiones fácilmente.

Aunque software como servicio y software «en la nube» (aquel que no instalamos en nuestro ordenador, sino al que accedemos de manera remota) son conceptos que con frecuencia van de la mano, no deben confundirse. Casi todo el software «en la nube» se ofrece como servicio (de pago, gratuito financiado mediante publicidad o con modelo *freemium*), pero no es así al contrario: como grandes ejemplos tenemos las suites de aplicaciones de Microsoft, Office, y de Adobe, Creative Cloud. Aunque ambas ofrecen parte de sus funcionalidades a través de una aplicación web, aún se componen mayormente de software que se distribuye de manera «tradicional», que descargamos e instalamos en nuestro ordenador. Sencillamente, tenemos que realizar un pago periódico para disponer de todas sus funcionalidades y para usar el software debemos autenticarnos con un usuario y contraseña.

Ahora bien, cuando el software como servicio funciona «en la nube», este se vuelve especialmente interesante en organizaciones que no quieren la responsabilidad de administrar el parque de ordenadores en los que deberíamos instalar software convencional y mantenerlo convenientemente actualizado: si las aplicaciones funcionan en el navegador, basta con asegurar que tenemos un navegador actualizado instalado en cada ordenador para que todos los usuarios tengan automáticamente las últimas versiones de los «programas» que usan. En un contexto en el que, como hemos visto anteriormente, la seguridad es un problema importante, además, el hecho de que sea el proveedor de software como servicio en la nube el que se responsabilice de este aspecto es muy atractivo para muchas organizaciones. Asimismo, si los datos no residen en ningún momento en el portátil de un trabajador, ello dificulta que se pierdan o filtren datos de la organización en caso de pérdida o sustracción, aun-

Ved también

Entraremos con más detalle en las ventajas y desventajas de trabajar con herramientas de computación en la nube en el apartado 5.

que no lo imposibilita. Esto ha propiciado la aparición, incluso, de un sistema operativo, ChromeOS, ofrecido por Google, en el que el navegador es el único programa que se lanza realmente en el ordenador.

Por otra parte, esto provoca que las aplicaciones para grandes organizaciones sean algunos de los mayores casos de éxito del SaaS, como Salesforce, que ofrece una aplicación de CRM para empresas que ha desplazado a las aplicaciones tradicionales del sector. Otro ejemplo muy común es la suite ofimática de Google.

2. La plataforma como servicio (PaaS)

2.1. El concepto

En el SaaS o software como servicio se convierte un bien que se compraba en un servicio que se obtiene y, en algunas ocasiones, pasamos de utilizar el programa en nuestro ordenador a usarlo en la red. Aun así, la principal limitación que tiene el SaaS, como en el caso de un programa que compramos, es que el servicio ya ha de existir y debemos adaptarnos a él. Es decir, podemos buscar el servicio que nos vaya mejor pero, al final, deberemos aceptar el hecho de que el servicio tendrá las especificidades que el proveedor le haya querido dar.

Un poco más allá va el concepto de plataforma como servicio. En este caso, lo que nos ofrece un proveedor externo, esa *plataforma*, son los servidores, el sistema operativo que funciona en esos servidores y algunos de los programas que se ejecutan sobre ese sistema operativo, tales como los gestores de bases de datos. Estos programas «de bajo nivel» se suelen denominar *middleware*. Nuestra organización, entonces, desplegará su propio software, probablemente desarrollado a medida, internamente o encargado a un proveedor, sobre esa plataforma.

Si en el caso del SaaS se deja atrás la necesidad de administrar el parque de ordenadores de la organización era el atractivo principal, en este caso también son los costes de administración los que representan el mejor argumento de venta. Ahora son los servidores de la empresa los que dejan de ser administrados. En empresas que tienen la necesidad de usar sistemas de esta entidad pero no necesariamente un departamento de tecnología lo suficientemente grande y preparado, el PaaS se convierte en una opción muy atractiva.

2.2. Ejemplos

Los grandes proveedores *cloud*, Amazon, Google y Microsoft, se mueven entre el PaaS y el IaaS, que veremos a continuación, por lo que a veces cuesta un poco distinguir entre ambos.

Por supuesto, si externalizar estos servicios es o no una buena estrategia, o si es rentable en términos de beneficios y costes, o si es incluso posible dada la normativa vigente, es otra cuestión, y motivo de gran controversia.

3. La infraestructura como servicio (IaaS)

3.1. El concepto

Si movemos una organización al SaaS en la nube, prácticamente no tendremos nada que administrar: sencillamente necesitaremos que cada trabajador tenga un ordenador con un navegador actualizado, ya que estamos subcontratando el resto de la pila tecnológica. Con el PaaS, necesitaremos ordenadores con navegador y también la última capa de software que se ejecuta sobre los servidores. Todo lo demás, como hemos visto (servidores, sistema operativo, *middleware*), es subcontratado al proveedor *cloud*. El último paso, en el que la cesión es menor, es el de la infraestructura como servicio o IaaS, en el que lo que se contrata son los servidores (a veces con su sistema operativo), pero todo lo demás queda bajo nuestra responsabilidad. ¿Cuál es el argumento de venta de la IaaS? Sobre todo, el *escalado*. La organización que contrata IaaS suele tener un departamento de tecnología capaz de gestionar sus propias máquinas completamente, pero o bien sus necesidades están en crecimiento continuo o bien tiene picos de demanda muy grandes. En el primer caso tendríamos una tienda web en crecimiento que, para afrontar ese crecimiento, debería estar continuamente adquiriendo y configurando servidores. En el segundo, por ejemplo, podríamos considerar un servicio de venta de entradas para conciertos: la mayor parte del tiempo su infraestructura es relativamente pequeña y fácil de gestionar, pero esa infraestructura no podría hacer frente a las necesidades de unos pocos grandes acontecimientos al año. Para una empresa así, no tiene sentido adquirir los servidores que necesita en los momentos álgidos de demanda, porque los tendrá apagados o infrautilizados la mayor parte del tiempo, pero tampoco puede dejar que su infraestructura se colapse ante un gran evento. Así pues, deberá diseñar sus sistemas para que sean capaces de escalar y, cuando llegue el momento, desplegar sus servicios sobre la infraestructura contratada.

Como en el caso de la plataforma como servicio, pero todavía más acentuado, tener la infraestructura en la red es seguramente un tipo de servicio que solo interesará o bien a grandes empresas o bien a las empresas con un componente tecnológico muy importante. Entre estas últimas, destacan las denominadas *startups* o empresas de alta tecnología, que empiezan con un pequeño equipo que desarrolla rápidamente un prototipo y lo pone en marcha. Para evitar los muy elevados costes de capital necesarios, así como el riesgo de tener que dotarse de unas instalaciones que se desconoce si serán efectivamente necesarias o no, puede ser una buena idea alquilar estas infraestructuras como un servicio más, tal y como hacíamos con la plataforma o el software.

3.2. Ejemplos

En el caso de una administración, el uso de la infraestructura en la nube se podría darse en el caso de una campaña puntual en el tiempo, una campaña que vaya a suponer una gran confluencia de usuarios en poco tiempo y que requiera una gran capacidad de cómputo. Supongamos que es un servicio de presupuestos participativos que permiten simular infinidad de presupuestos personalizados en función de lo que cada ciudadano decida que vale la pena priorizar. En la medida en que este servicio de simulación se ofreciese en una plataforma en internet, con la posibilidad de diseñar directamente los datos reales en la red, seguramente sería necesario un despliegue tecnológico importante que requeriría la compra y la instalación de servidores para soportar el servicio en el caso de que creciera y tuviera éxito. Amazon Web Services, Microsoft Azure o Google Compute Engine son maneras de disponer de infraestructuras escalables y seguras sin la necesidad de realizar grandes inversiones.

Del mismo modo que en los casos del SaaS y del PaaS, la decisión de tomar la ruta del IaaS es compleja, tiene grandes implicaciones y va más allá del objetivo de este material introductorio.

4. La caja de herramientas en la nube

En los apartados anteriores, hemos explicado las tres categorías en las que podemos clasificar los servicios en la nube: el software como servicio, la plataforma como servicio y la infraestructura como servicio. Vale la pena hacer hincapié en que el primero es, en general, el ámbito más cercano para la pequeña y mediana administración. A continuación, presentaremos algunas de estas herramientas y algunos usos específicos que cualquier pequeña administración puede dar a estas herramientas en su día a día.

Por supuesto, el uso de estas herramientas ha de estar siempre supeditado a las propias necesidades de la organización: todavía es habitual oír decir que la Administración debe modernizarse y empezar a usar todas las nuevas herramientas a su alcance, así como estar presente en las redes sociales. Si bien es cierto que la modernización resulta esencial, no perdamos de vista que ha de estar liderada por la estrategia, y en ningún caso por la existencia de una última generación de herramientas o de tecnología. En este sentido, dejaremos para el último apartado la reflexión en torno a los pros y los contras del uso de estas herramientas y nos limitaremos, dentro de este, a apuntar las más frecuentemente utilizadas por las pymes, así como a ejemplificar algunas de sus aplicaciones.

4.1. Creación de documentos y documentos colaborativos

Ya hemos comentado que uno de los principales problemas radica en trabajar en ordenadores diferentes: el de sobremesa del despacho, el portátil, una tableta o incluso el móvil... Si se quiere utilizar cualquier tipo de documento en cualquier ordenador, hay que recordar copiarlo en todas partes, ya sea a mano o con la ayuda de una herramienta de sincronización.

Para evitar los problemas que esto produce (olvidos, problemas de versiones), una posibilidad es utilizar un gestor y editor de documentos en la nube como Google Apps. Google Drive permite crear documentos de texto, hojas de cálculo, presentaciones, formularios o dibujos directamente en la web, utilizando de manera única y exclusiva el navegador (cualquier navegador actualizado). Si hace falta, además, se puede descargar el archivo creado y guardarlo en el ordenador. O, al contrario, se puede cargar un archivo guardado en el ordenador en Google Drive y, una vez cargado, continuar trabajando desde el navegador.

Si bien es cierto que las funcionalidades de la inmensa mayoría de los servicios que encontramos en la nube –por no decir todos– aún no se pueden comparar (aunque la diferencia es cada vez menor) a las de los programas que compramos e instalamos en el ordenador para usar en local, resulta también muy

cierto que la mayoría de usuarios solo usa unas pocas de estas funcionalidades, y que estas pocas sí suelen estar presentes en los servicios a los que podemos acceder a través de la web.

Aun así, normalmente no es una cuestión de funcionalidades lo que hace optar por un servicio en la nube, sino otro tipo de ventajas.

Además de utilizar Google Apps para tener todos los archivos accesibles desde un único lugar y evitar así confusiones, lo que supone un salto cualitativo a la hora de utilizar los archivos, existe la posibilidad de trabajar con otras personas con las que es difícil encontrarse personalmente –porque viven o trabajaban lejos– y con las que, no obstante, es necesario intercambiar documentos de manera constante.

En Google Apps se puede, por ejemplo, crear una carpeta donde alojar los documentos que comparte un grupo de personas. No es necesario ni trabajar con versiones ni mucho menos mandarlas por correo electrónico una vez actualizadas, porque se pueden editar desde cualquier sitio y siempre quedan guardados los últimos cambios. Se pueden tener todos los documentos que se quiera. En el caso ideal, los documentos compartidos suponen el fin de los correos electrónicos con documentos adjuntos y, como veremos más adelante, también de las reuniones.

En Google Apps no entran virus, no se «pierden» archivos, siempre están a un clic, no es necesario actualizar el software, es gratis, etc. Parece que todo sean ventajas.

Los presupuestos de una administración, por ejemplo, pueden ser actualizados desde distintos departamentos, o incluso desde una gestoría externa que colabore con dicha administración. Las hojas de cálculo de Google Apps se van actualizando de forma única cada vez que un usuario autorizado edita la hoja de cálculo. Ya no hay dobles entradas, ya no hay varias versiones. Además, los ciudadanos pueden acceder a las cuentas en tiempo real y sin tener que pedir los datos en una ventanilla.

Debe tenerse en cuenta, eso sí, que a cambio de esa comodidad los datos, protegidos por ejemplo por la RGPD, entre otros reglamentos y leyes, dejan de «vivir» en discos duros en nuestro propio edificio para hacerlo en un servidor que probablemente no sepamos ni dónde está ocupado. Antes de tomar la decisión de mover nuestros archivos y flujos de trabajo a la nube debemos asegurarnos de que estamos en condiciones de hacerlo de acuerdo con la legislación y las garantías ofrecidas por el proveedor.

4.2. Compartir archivos de trabajo

En algunos casos, trabajar con archivos colaborativos puede ser una solución poco satisfactoria, dado que algunas funcionalidades de los programas de sobremesa no son contempladas por los servicios de archivos colaborativos (como, por ejemplo, las que tienen algunos programas de diseño asistido por ordenador o CAD). Puede darse el caso de que lo que únicamente necesite un grupo de colaboradores sea acceder a las últimas versiones de los archivos sin necesidad de modificarlos, o bien poder modificarlos aunque sea en sus ordenadores de sobremesa y que las nuevas versiones se actualicen en los ordenadores de los miembros del equipo de forma automática, evitando tener que mandarlos por correo electrónico.

Dropbox, Google Drive, Microsoft OneCloud o iCloud de Apple son servicios en la nube que caben dentro de la categoría de software como servicio. El servicio tiene un funcionamiento muy sencillo y se puede resumir en dos puntos:

- guardar una copia de todos los archivos que queramos en un disco duro remoto, al que accedemos de manera transparente a través del sistema de archivos de nuestro sistema operativo y también a través del navegador, con la posibilidad de conservar las versiones anteriores de cada archivo durante un tiempo; y
- sincronizar los archivos que guardamos en la nube con todos los ordenadores que queramos.

Usar el servicio es relativamente simple: se instala un pequeño programa en el ordenador, se comparte una carpeta y todo lo que se guarda (y con lo que se trabaja) dentro de esta carpeta se copia en el servidor y se replica en todos y cada uno de los ordenadores de la red.

Si bien estos servicios en general no están pensados para editar los archivos directamente desde el navegador, nos dejan compartir cualquier tipo de archivo y de cualquier tamaño y, lo más importante, sin ni siquiera tener que pensar cómo se distribuyen ni en conservar copias de seguridad. Y lo podemos hacer tantas veces como queramos.

4.3. Videoconferencia

Si bien compartir archivos es una gran ventaja, a veces conviene quedar cara a cara para hablar las cosas. Una vez compartidos los archivos en la nube, toda comunicación remota se facilita por el hecho de poder acceder, en cualquier momento, a la documentación compartida. No obstante, el momento de la interacción en tiempo real sigue siendo algo complejo.

Tradicionalmente, se ha utilizado la videoconferencia para suplir la necesidad del cara a cara. Programas de voz y vídeo sobre IP, como Skype, permiten llamadas con vídeo de forma fácil y flexible, y cada vez dependen menos de la

necesidad de tener software instalado en el ordenador, ya que se pueden ejecutar desde el navegador. Esta obviedad se vuelve un problema cuando, o bien no se tienen permisos para instalar software en un terminal, o bien se cambia de terminal con tanta frecuencia (utilizando los servicios de un cibercafé, por ejemplo) que el solo hecho de instalar una y otra vez se convierte en un acto tedioso, o bien determinadas aplicaciones de voz y vídeo por IP están restringidas por el operador de la red o por el propietario del acceso a internet (por ejemplo, por la empresa o la Administración).

4.4. Trabajo en red

Otra opción para trabajar en red es utilizar una wiki. A diferencia del trabajo con documentos separados, una wiki es una forma de crear un sitio web de trabajo, y resulta especialmente indicado para casos en los que se usan muchos documentos –o, técnicamente, muchas páginas– enlazados entre sí.

La wiki tiene dos puntos fuertes. El primero es que resulta muy fácil de hacer funcionar y permite el trabajo colaborativo de manera muy rápida y escalable; su única condición es tener acceso a internet y un navegador web.

La segunda ventaja, a diferencia de los servicios de documentos compartidos, como Google Drive, es que se pueden crear infinidad de páginas, categorizadas, con listas de páginas automáticamente generadas por categoría, con la posibilidad de enlazar unas páginas con otras.

A diferencia de los documentos compartidos, el objetivo de una wiki no es el de guardar en el disco duro del ordenador lo creado en la nube, sino tener a mano una suerte de bloc de notas que permita el acceso rápido y eficaz a la información por parte de cualquiera, que además podrá modificarla (si tiene permiso para ello) a voluntad. Por otro lado, dado el hecho de que la wiki (por defecto, aunque no tiene por qué ser así) está abierta en internet y a la vista de todos hace que sea una herramienta especialmente útil para proporcionar información a un amplio grupo de destinatarios que, a su vez, y si de nuevo se les da permiso para hacerlo, podrán incorporar información nueva o editar la ya existente.

4.5. Creación de páginas web

Aunque una wiki son, estrictamente hablando, páginas web, hay otras formas más ortodoxas y fáciles de hacer una página web, ya sea para una administración, para un proyecto compartido de dicha administración con la sociedad civil, como página interna, etc.

Por norma general, montar una página web requiere unos conocimientos mínimos de HTML y CSS, así como saber el procedimiento para crear un sitio web: comprar un dominio, alquilar un servicio de alojamiento, editar el código

go para crear o adaptar la página, añadirle funcionalidades, etc. En definitiva, una inversión de tiempo y de dinero que a menudo no se está en disposición de tener.

WordPress.com, por ejemplo, da la posibilidad de crear un sitio web en pocos minutos, literalmente. Solo hay que darse de alta, elegir un nombre para la web y empezar a escribir. Se pueden agregar tantas páginas o tantos apartados como se quiera y, lo más importante, tiene la opción de ir añadiendo noticias o apuntes sin más complicación que crear una nueva entrada, titularla, poner un texto y publicarla, y de manera automática aparece en la página de inicio de la web.

Si bien originalmente WordPress nació como una herramienta para hacer blogs, en el fondo, la herramienta es una cosa y el uso que se le da, otra muy distinta. La cuestión es que cualquier herramienta de blog permite tener una web propia, fácil de mantener, con noticias que le confieren un cierto sentido de actualidad y, lo que también es importante, gratuita. Por otra parte, muchos de estos servicios de web o blog a demanda permiten que, si un día se acaba decidiendo comprar un dominio, se puede –pagando un poco– hacer que el sitio web que ahora se tiene aparezca bajo este dominio, de modo que sin ningún esfuerzo su marca quede vinculada a su contenido de manera inequívoca.

Por otra parte, si algún día también acaba decidiéndose guardar la web en el propio servicio de alojamiento de la Administración, fuera de WordPress.com, en «su casa», esto será posible haciendo la migración de un modo sencillo y sin perder ni un dato, dado que se podrá instalar en su sitio web el mismo programa que usa el servicio de WordPress.com, una solución de software libre llamada, cómo no, WordPress.org.

4.6. Presentaciones

Es cada vez más habitual, al preparar un proyecto o al resumir los principales puntos de un plan, realizar una presentación (estilo PowerPoint) que pueda o bien presentarse en público (su objetivo original) o bien repartirse por correo electrónico entre las personas o grupos interesados. Compartir este tipo de presentaciones es cada vez más habitual, habida cuenta del interesante ejercicio de síntesis que suponen, así como un formato normalmente más visual y conciso. De este modo, muchos informes se acompañan de su correspondiente presentación, aun en el caso de que dicha presentación no vaya a presentarse en sentido estricto.

Una primera opción para compartir en la nube dichas presentaciones es usar Google Apps. En efecto, se puede crear o se puede subir la presentación que se ha creado en local al ordenador y compartirla. Se puede compartir, además, de dos maneras: o bien publicando el enlace a la presentación desde una web, o bien incrustándola en la propia página. Lo que permite la incrustación es que, aunque técnicamente la web y la presentación estén en lugares distintos

–por ejemplo, la web en WordPress.com y la presentación en Google Apps–, el usuario que llega a la web pueda verla en la propia página: en este caso, en la página de la web en WordPress, donde incrustamos la presentación.

Una funcionalidad interesante sería que, además de poder compartir una (única) presentación, quienes llegasen a dicha presentación pudieran, de manera sencilla, ver las otras presentaciones que un usuario ha realizado y compartido (por ejemplo, todas las presentaciones de una determinada administración). Es más, dicha funcionalidad también permitiría que estas presentaciones pudieran ser encontradas no solo por gente que busca una presentación en concreto, sino por aquellos usuarios que realizan búsquedas sobre palabras clave relacionadas con la presentación.

Slideshare es un servicio que hace todo esto. A diferencia de Google Apps, Slideshare no permite crear la presentación directamente en línea mediante el navegador web. Sin embargo, una vez que se ha creado, Slideshare permite subirla al servidor, compartirla e incrustarla en cualquier otro sitio web del mismo modo que Google Apps.

A diferencia, no obstante, de Google Drive, Slideshare añade a las presentaciones una «capa social» que permite crear una comunidad de personas y de presentaciones a su alrededor. En otras palabras, Slideshare es la red social de las presentaciones. Por extraño que esto pueda sonar, Slideshare es un servicio muy bien valorado en el mundo profesional. Permite etiquetar o categorizar todas las presentaciones, lo que hace que resulte muy fácil encontrarlas cuando se hacen búsquedas relacionadas con un tema. También permite crear comunidades de individuos (o de empresas) que trabajan en un mismo sector y que comparten las novedades de este (en formato presentación), las iniciativas, formas de vender, etc. También permite valorar y comentar las presentaciones, por lo que a veces recibiremos críticas constructivas y, en otras ocasiones, destructivas que, si somos lo bastante críticos también con nosotros mismos, nos pueden ayudar a realizar una mejor presentación en la próxima ocasión.

Lo mejor de todo es que la comunidad, los comentarios, las palabras clave, etc., son accesibles desde cualquier presentación. De este modo, cuando se incrusta una presentación en una página de la web, en realidad se está creando un acceso desde su web al conjunto de todas las presentaciones, y viceversa; así como de la página web a la comunidad en Slideshare, y viceversa.

4.7. Edición de fotografía y vídeo

Más allá de las presentaciones, también pueden compartirse fotografías después del proceso de editarlas: recortarlas, añadir el logo del taller y quizá poner un pie de fotografía. La historia es la misma de siempre: el coste de los programas instalados, la actualización constante de versiones, el hecho de que se tenga que instalar el mismo programa en varios ordenadores –despacho, taller y portátil, y a veces también en casa–, la necesidad de que el ordenador sea

capaz de procesar el programa, etc. Todas estas tareas de edición a menudo se limitan a unos pocos retoques de poca importancia y que no requieren ni un software ni un ordenador demasiado potentes.

La proliferación de la fotografía con el móvil ha convertido prácticamente todos los *smartphones* en minúsculos pero potentes estudios de fotografía, revelado y procesado que cumplen con el 99 % de nuestras necesidades, si no con el 100 %. Y alrededor de este cambio han surgido multitud de servicios que nos permiten publicar una vez editadas esas fotografías.

Sucede lo mismo con la cuestión del vídeo. Si se quiere hacer un vídeo para incrustarlo en una página web, solo hay que grabarlo, subirlo a un servidor, editarlo directamente desde allí e incrustarlo en la web (o bajárselo para llevarlo encima si necesitamos mostrarlo en una reunión). En este caso, se puede usar YouTube, que compagina lo mejor de los dos mundos, dado que permite la edición básica de vídeo (cada vez más presente en el propio móvil, por otro lado) como toda la parte de almacenamiento, categorización, incrustación y red social, tanto de los vídeos como de la cuenta de usuario.

4.8. Otros

Hasta ahora, hemos visto usos sencillos –pero potencialmente muy útiles– de algunos servicios en la nube, probablemente los más habituales entre los usuarios autónomos y pequeñas y medianas empresas. Estos servicios se limitan al tratamiento de la documentación y de las comunicaciones más elementales.

Buenos y sencillos, lo más relevante de los servicios que hemos apuntado en los apartados anteriores no es tanto si el servicio resulta más o menos útil, o si nos puede aportar más o menos beneficios (reales o potenciales), sino el cambio de filosofía que suponen: de una filosofía de trabajo individual, secuencial, desconectada, cerrada, a una filosofía de trabajo colectiva, simultánea, conectada y abierta. No pretendemos aquí contraponer una filosofía con la otra, ni afirmar que una es mejor que otra. Lo que queremos poner de relieve es que antes de que internet estuviera al alcance de todo el mundo la primera era la única manera de trabajar, y hacerlo de forma diferente tenía altos costes (de tiempo, de coordinación, de financiación); con la posibilidad de estar siempre conectados, y con la proliferación ingente de servicios gratuitos –o casi– en la nube, una nueva forma de trabajar se ha hecho posible, y es una opción que, al menos, debemos considerar cada vez que tomemos una decisión de inversión, de configuración de un organigrama o de un equipo, o que hagamos un plan de comunicación o de relación con nuestros clientes.

Si los servicios anteriores parecían sencillos, la nueva filosofía que ahora hemos mencionado ha hecho que el trabajo en la red, en la nube, se haya llevado hasta los últimos extremos, hasta prácticamente cualquiera de las tareas que imaginemos que puedan tener lugar en una empresa.

A los servicios anteriores, especialmente los que hemos relacionado más con la creación de una web corporativa, podemos añadir un sistema de pago en la nube, como PayPal, y convertir nuestra humilde web en una herramienta de comercio electrónico, aunque sea de una manera un poco rudimentaria (pero eficaz, todo sea dicho).

De hecho, si realmente queremos entrar en el terreno de la venta en línea, hay múltiples opciones que, como el resto de los servicios en la nube, nos permiten crear nuestra web de venta por internet con poco más que unos clics. Dos de estas opciones son Shopify y WooCommerce (que funciona sobre el ya visto WordPress), pero hay literalmente docenas, incluso especializadas, como Etsy, dedicada a las manualidades.

En la misma línea, la versión en la nube de Quickbooks nos permite llevar a cabo la facturación desde el navegador web, sin instalaciones, con los datos protegidos por copias de seguridad periódicas y con la posibilidad de facturar allí donde nos encontremos (en casa del cliente, por ejemplo).

Si lo que deseamos es gestionar mejor nuestra comunicación con los clientes, así como hacer el seguimiento de pedidos, acciones de marketing, etc., una opción que hay que considerar es organizar esta relación con una herramienta de gestión de las relaciones con el cliente (o CRM, del inglés *customer relationship management*). Un CRM nos permite centralizar cualquier tipo de interacción que hagamos con un cliente, desde una comunicación informal hasta el seguimiento de una venta o la resolución de una queja. Herramientas como Salesforce permiten sustituir las muy costosas (de instalar y de mantener) soluciones de CRM que funcionan en local por una web relativamente simple. Está claro que, a medida que crece la complejidad, muchos de los servicios en la nube dejan de ser gratuitos para ser de pago. Con frecuencia, no obstante, merecerá la pena –especialmente si nuestra empresa es muy pequeña y no tiene recursos humanos especializados– trasladar nuestros sistemas de información a la nube.

Finalmente, quizá deseemos integrar toda la gestión de proyectos en una misma herramienta. Es muy cierto que uno de los inconvenientes de trabajar en la nube es, de hecho, que se acaba trabajando con muchas herramientas diferentes, y esto hace que la conveniencia de trabajar en la red termine volviéndose un dolor de cabeza a la hora de intentar centralizar un poco la gestión. Basecamp es, seguramente, una de las herramientas de computación en la nube más conocidas de gestión de proyectos. Permite compartir archivos –como algunas de las que hemos visto–, programar tareas y calendarios, hacer el seguimiento del día a día de los proyectos, crear grupos de trabajo, establecer varios canales de comunicación entre los distintos participantes y una larga serie de funcionalidades. A cambio de aumentar la complejidad de la herramienta, Basecamp reduce la complejidad del microcosmos de aplicaciones que deben usarse para gestionar todos los aspectos de un proyecto. De este modo, se decide si se quiere utilizar diferentes herramientas –y se puede elegir que

sean gratuitas-, o reunirlo todo en un tipo de oficina virtual, aunque sea a cambio de pagar un poco al mes. Por lo demás, todo sigue la misma filosofía que encontramos en las herramientas de computación en la nube: independencia del tiempo y del espacio, sin instalaciones, con tantos usuarios como se quiera y con la colaboración como principio vertebrador.

5. *Cloud computing* y administración

El uso del *cloud computing* en la Administración ha sido controvertido desde el primer momento.

Son conocidas las grandes ventajas que su uso ofrece a las grandes (y no tan grandes) organizaciones, entre ellas, la reducción de costes y el aumento de productividad, la elasticidad y flexibilidad tecnológica (evitando el famoso *lock in*, o dependencia tecnológica, por haber hecho grandes inversiones en programas o infraestructuras), ganancias en seguridad y mantenimiento, cumplimiento de estándares e interoperabilidad, etc.

No obstante, sus desventajas o puntos oscuros no solamente no son desdeñables, sino que, por la especial normativa que afecta a las administraciones de todos los niveles, sus soluciones no suelen ser triviales. Asuntos como la seguridad o la privacidad son especialmente relevantes cuando lo que se almacena en servidores de terceros, a menudo en el extranjero, son datos de ciudadanos soberanos de otro país. Con leyes distintas en los distintos países, cualquier acceso ilícito a los datos o cualquier pérdida de información dejan de ser un asunto entre particulares para constituirse en un problema mucho mayor. Se da también un debate similar al del software libre y todo lo relacionado con el desarrollo de una economía (del software, de las infraestructuras) local. Es evidente que, si el proveedor de servicios en la nube no se halla dentro del mismo país (como suele ser el caso), el impacto económico se da en el país desde donde se provee el servicio, algo que políticamente puede ser difícil de defender, especialmente si las cantidades transferidas son elevadas.

En España, el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO) ha producido tres excelentes guías:

- *Guía para entidades locales: cómo ahorrar costes y mejorar la productividad con cloud computing,*
- *Riesgos y amenazas en cloud computing, y*
- *Estudio sobre el cloud computing en el sector público en España.*

Estas guías recogen ventajas, desventajas y puntos que hay que tener en cuenta a la hora de iniciar una estrategia de *cloud computing* en la Administración española.

Cerramos este apartado con el análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) que aparece en el último estudio, dado que representa un buen resumen, esquemático, sucinto, de lo comentado hasta ahora:

Fortalezas

- Ahorro económico.
- Concentración y fortalecimiento de la gestión de la seguridad.
- Flexibilidad en la gestión de la variabilidad de la demanda.
- Eliminación de duplicidades y redundancias.
- Disponibilidad de los servicios.
- Principal beneficio orientado hacia la ciudadanía.
- Accesibilidad y movilidad.
- Alta oferta de proveedores.

Debilidades

- Inexistencia de procedimientos específicos para la contratación de servicios en *cloud computing*.
- Problema de gobernanza en el proceso de transformación hacia servicios compartidos.
- Deslocalización de la información y pérdida de control.
- Dependencia del proveedor.
- Falta de flexibilidad para la reorganización de recursos humanos.
- Falta de amortización de recursos en tecnologías de la información.
- Falta de ancho de banda en determinadas localizaciones.
- Falta de consideraciones previas a la contratación y durante el servicio.

Oportunidades

- Compartición de recursos y estandarización común.
- Prestación de servicios y recursos a otras organizaciones.
- Lecciones aprendidas del sector privado.
- Predilección por proveedores nacionales.

Amenazas

- Ausencia de una normativa marco que regule el modelo *cloud computing* internacionalmente.
- Sobredimensionamiento de las capacidades del proveedor degenerando las prestaciones del servicio.

6. *Blockchain* y criptomonedas

Es muy probable que el lector, al leer el módulo dedicado a la seguridad, en el que se trataba la criptografía, haya echado en falta que se hable en él sobre criptomonedas. Pero si esto ha sido así y hemos esperado al módulo de computación en la nube para hablar de esta tecnología es porque, a pesar de su nombre, la relación entre criptomonedas (y *blockchain*) y seguridad informática es tenue: el *cripto* de las criptomonedas significa que para su funcionamiento es esencial la criptografía y sus técnicas, pero no que sea una tecnología que podamos englobar en el campo de la seguridad informática.

Otra concepción errónea que se suele tener sobre las criptomonedas es que estas garantizan de alguna manera el anonimato de las transacciones que se realizan con ellas. Como veremos en breve, esto dista mucho de ser así.

Una última consideración previa que debemos hacer es que, como pasa con casi todas las tecnologías que se ponen de moda y son relativamente difíciles de entender, debemos aportar un sano escepticismo ante cada noticia que leemos sobre los revolucionarios campos de aplicación del *blockchain* y sus derivados: si bien es más que probable que tengan una multitud de aplicaciones efectivamente revolucionarias, no todo lo que leemos está basado en la realidad y el dominio de la tecnología.

Una primera pregunta que es conveniente tener en mente cuando nos hablan de *blockchain* es: «¿Estamos en un sistema en el que por cualquier motivo no podemos, o no queremos, tener una entidad central en la que podamos confiar para registrar transacciones?». Si tenemos información de una serie de transacciones –no necesariamente económicas– que debemos registrar de manera fiable sin la intervención de una autoridad central, estamos en el campo de acción de *blockchain*. Si nuestra situación es diferente, es muy probable que los costes y obstáculos de implantación de *blockchain* excedan los beneficios de su uso.

También hay que tener en cuenta otra de las características de una *blockchain*: la información que se inscribe en ella no es alterable. Así pues, si queremos registrar en un sistema información que potencialmente vamos a necesitar borrar, *blockchain no es la solución*.

Una «*blockchain*» (o "cadena de bloques") es una sucesión de registros, o bloques, de algún tipo (páginas de un libro mayor, por ejemplo), en que un sistema criptográfico vincula cada página con la que le precede. El uso de criptografía hace que, en primer lugar, podamos confiar en la veracidad de los apuntes realizados en cada bloque: si usamos la metáfora de un registro de operaciones financieras, por ejemplo, en la práctica es imposible que, después

de anotar que se han transferido unos fondos de una cuenta A a otra cuenta B, que se haga una anotación en que se transfieran los mismos fondos de A a una tercera cuenta C. Un segundo beneficio del uso de la criptografía es que podemos conseguir este primer objetivo obviando la necesidad de una autoridad central que se encargue de verificar todas las transacciones.

Un ejemplo, si se quiere trivial, de un uso potencial de este tipo de tecnología es una partida de póquer entre jugadores remotos que no se fían los unos de los otros. Usando una *blockchain* (combinada con otras técnicas criptográficas) podremos asegurar que las cartas en posesión de los diferentes jugadores son unas determinadas, y no puede suceder que dos jugadores afirmen estar en posesión de la dama de diamantes –o, si esto sucede, que podamos afirmar con seguridad a quién se le ha repartido esa carta–. Para conseguirlo escribiremos en nuestros bloques los resultados de barajar las cartas, qué cartas se han repartido a cada jugador y sus posteriores descartes. Ahora bien, con la *blockchain* en la mano, podremos reproducir exactamente el funcionamiento de la partida a posteriori: si alguien en algún momento «se marca un farol» (y apuesta sin tener en su mano las cartas que justifiquen esa apuesta), a posteriori todos los jugadores y espectadores podrán comprobar que, efectivamente, se ha marcado un farol.

El ejemplo canónico de uso de *blockchain* es la criptomoneda *bitcoin*, que ha ocupado un enorme espacio en los medios de comunicación desde su creación en 2009 por una persona o colectivo de personas tras el pseudónimo Satoshi Nakamoto. Las implicaciones financieras de *bitcoin* y el resto de criptomonedas aparecidas desde entonces escapa a los objetivos de este texto. El principal beneficio de *bitcoin* es que, al funcionar sobre *blockchain*, hereda sus propiedades y –sin la presencia de una autoridad central– hace imposible el doble gasto: después de que una cuenta A se haga una transferencia de fondos, el propietario de la cuenta no puede volver a usar esos fondos sin que esto sea inmediatamente evidente y se descubra la trampa.

Para que una *blockchain* en general –y *bitcoin* en particular– funcione efectivamente es imprescindible que un gran número de agentes tengan en su poder todo el libro mayor. Eso supone, naturalmente, que todos esos agentes puedan reconstruir exactamente todas las operaciones que se han realizado con la moneda. Aunque cada cuenta sea en principio anónima, si esta quiere en algún momento convertir los *bitcoins* en algún otro tipo de moneda, y para ello se identifica de algún modo, cualquier pretensión de anonimato se esfumará instantánea y permanentemente.

El lector habrá oído hablar del proceso de minado de *bitcoins*. Veamos qué significa eso, de una manera necesariamente poco rigurosa, qué es ese proceso. Cualquiera puede dedicar un ordenador o conjunto de ordenadores a intentar romper una clave criptográfica que propone el sistema. Este proceso es, en muchos casos, computacionalmente muy caro, con el efecto secundario que se invierten muchos recursos económicos en ello. Lo que consigue el ordena-

dor que rompe esa clave es generar un nuevo bloque del libro mayor en el que realizar apuntes. El sistema tiene dos maneras de recompensar a quien genera ese nuevo bloque: por un lado, se retribuye en criptomoneda a quien genera la página, y por otro, el poseedor del nuevo bloque puede en algunos casos y condiciones vender el derecho de hacer una anotación en el bloque. Aunque este procedimiento no es universal para todas las *blockchains*, sí es de aplicación para muchas de las criptomonedas que están actualmente en circulación.

Existen otros usos además de las criptomonedas para la tecnología de *blockchain*. Uno de los más interesantes es el de los llamados «smart contracts», contratos que se pueden dejar programados en los bloques, de manera que se ejecutarán automáticamente cuando se cumplan las condiciones necesarias, eliminando toda interacción humana, con todo lo positivo y negativo que esta pueda aportar. Naturalmente, también han surgido múltiples posibilidades de aplicación en el campo de los servicios financieros, en el que la *blockchain* correspondiente aprovecharía las posibilidades que convertir sus registros en entidades distribuidas puede aportar, o para la gestión de cadenas de suministro, especialmente si en esa cadena intervienen agentes de poca fiabilidad.

En cualquier caso, solo será el tiempo el que decidirá si la tecnología *blockchain* presenta oportunidades revolucionarias. Si es así esto pasará, naturalmente, porque la tecnología se acepte hasta el punto de volverse transparente y que aparezcan casos de aplicación que seguramente irán mucho más allá de los que presentamos en esta somera introducción y que son actualmente muy difíciles, si no imposibles, de anticipar.

Bibliografía

INTECO (2011). *Riesgos y amenazas en cloud computing* [en línea]. Madrid: INTECO. <http://cert.inteco.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/EstudiosInformes/cert_inf_riesgos_y_amenazas_en_cloud_computing.pdf>

INTECO (2012). *Estudio sobre el cloud computing en el sector público en España* [en línea]. Madrid: INTECO. <http://www.clubdeinnovacion.es/images/informes/estudio_inteco_cloud_computing_en_sector_publico.pdf>

INTECO (2012). *Guía para entidades locales: cómo ahorrar costes y mejorar la productividad con cloud computing* [en línea]. Madrid: INTECO. <http://www.clubdeinnovacion.es/images/informes/guia_inteco_cloud_eell_vd.pdf>

