

COMPUTACIÓN EN LA NUBE EN COSTA RICA

La forma en que las empresas y la sociedad en general utilizan los recursos de Internet para hacer negocios ha ido cambiando de manera acelerada, estamos ante una indudable conmoción informática. Los esquemas hasta hoy manejados se rompen con la virtualización y almacenamiento de datos; la tendencia es más software y menos hardware.

Si bien es cierto que la brecha tecnológica se ha reducido, las necesidades son cada vez mayores; por ejemplo la urgencia de aumentar la capacidad de almacenamiento y de procesamiento de los datos fue lo que condujo a esta nueva modalidad de la que hoy hablamos, una nueva directriz denominada “Cloud Computing” o Computación en la Nube, la cual se caracteriza porque todos los servicios, programas, software y demás aplicaciones están en grandes centros de datos ubicados en distintas partes del planeta a los que se puede acceder desde Internet.

En Costa Rica esta nueva aplicación no se ha establecido del todo, tal vez por una forma de pensar conservadora y tradicional, o por el temor de que la seguridad y privacidad de los datos corran algún peligro. Sin embargo, día con día las TIC van abriéndose espacio y ya algunas empresas, se han incorporado a la computación en la nube y aseguran que han obtenido grandes beneficios en todos sus procesos.

En vista de que el Cloud Computing es un tema muy novedoso, el Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento (PROSIC) siempre en su empeño de poner en el tapete los grandes y nuevos avances en las tecnologías de la información decidió incluirlo en este informe. En la primera parte del capítulo se conceptualiza todo el tema de cómputo en la nube a partir de sus definiciones, origen, características, modalidades y tipos, ventajas y riesgos. La segunda enfatiza la computación en la nube alrededor del mundo dando a conocer datos de cómo algunas organizaciones se han visto beneficiadas además de información brindada por varias encuestas realizadas en distintos países que permiten tener una visión de cómo están en cuanto al uso de la nube.

En el tercer apartado se hace un recuento de las principales empresas proveedoras de la infraestructura, plataforma y software en la nube que no solo distribuyen sus servicios a nivel mundial sino también en Costa Rica y que por ende son las opciones más importantes en este momento para aquellos que quieren dar el paso. Para reflejar cómo está la situación del Cloud Computing en nuestro país el cuarto apartado ofrece información de una encuesta realizada a las empresas grandes, que son por ahora las principales usuarias de estos servicios. Como complemento de ello se exponen algunos casos prácticos de empresas costarricenses con

el fin de reflejar mejor el proceso de cambio, el uso que se le da y la experiencia obtenida por estas compañías.

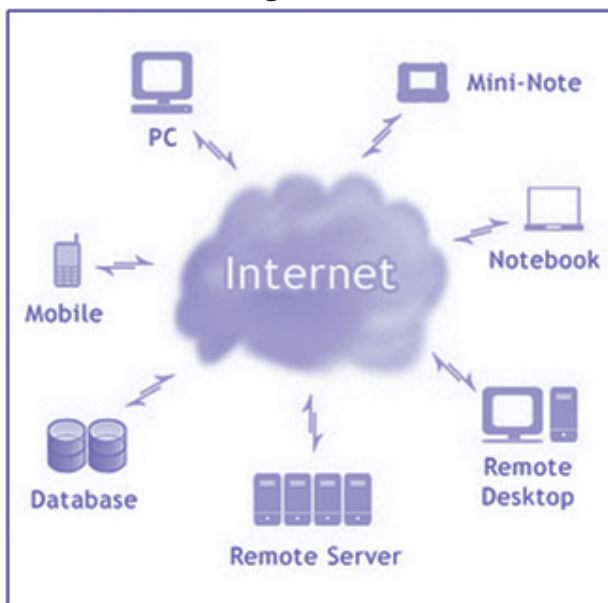
5.1 ¿QUÉ ES COMPUTACIÓN EN LA NUBE?

5.1.1 Concepto y origen

La computación en la nube o Cloud Computing, (término en inglés), es una modalidad que ofrece servicios y aplicaciones desde Internet y en la cual se puede obtener el equipo de cómputo, los programas y el software a través de una empresa externa o proveedora de servicios desde la nube, la cual ofrece además, procesar y almacenar los datos de la persona o empresa que compre este servicio.

En otras palabras es una forma de tener los archivos y programas en los centros de datos (data center) que posee el proveedor sin necesidad de tener que almacenarlos en los discos duros de las computadoras y con una alta disponibilidad para accederlos y utilizarlos en cualquier momento.

Figura 5.1



Fuente: Tomada de <http://tecknoblms.wordpress.com>

Para el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés), cuya misión es promover la innovación y la competencia industrial, la disponibilidad que permite la nube para su acceso es una de las características principales en su definición, dado el hecho de que el almacenamiento de las aplicaciones pasa de los computadores personales a Internet o redes privadas.

Ellos definen el *Cloud Computing* como un modelo para permitir el acceso sobre demanda vía la red a un conjunto compartido de recursos de cómputo que pueden ser rápidamente provisionados y liberados con un esfuerzo de administración mínimo o con poca interacción del proveedor de servicio. (Mell, Grance; 2009).

La computación en la nube se diferencia de la tradicional computación "cliente/servidor" porque en esta última el software y los datos están en el computador personal y lo demás en un servidor que por lo general está en el mismo edificio. Mientras que en el modelo de la nube, el computador personal es muy básico, incluso no necesita tener disco duro ya que toda la inteligencia está en algún lugar en Internet.

Para la Cloud Security Alliance (CSA), organización que busca promover el uso de mejores prácticas para afirmar la seguridad de la información en la nube, esta tecnología representa el uso de una serie de servicios, aplicaciones, información e infraestructura compuesta por reservas de recursos de computación, redes, información y almacenamiento. Y estos componentes pueden orquestarse, abastecerse, implementarse y desmantelarse rápidamente, y escalarse en función de las dimensiones para ofrecer unos servicios de tipo utilidad (CSA, 2009).

La computación en la nube se convierte así en un modelo de prestación de servicios tecnológicos que permite el acceso bajo demanda a los recursos compartidos de cómputo como redes, servidores, aplicaciones, servicios, etc. y cuyo origen se da por la necesidad que tienen las personas de acceder a su información y sus servicios con una mayor facilidad, rapidez y mejor desempeño. Este acceso puede ser tanto a nivel personal (trabajo, estudio, tiempo libre)

como para uso empresarial o institucional, sin importar el lugar, la hora y desde cualquier dispositivo inteligente con conexión a Internet.

Aunque el tema parezca nuevo, realmente los especialistas concuerdan que el concepto y características de computación en la nube es una de las principales tendencias de los últimos 10 años. Su origen se constata al analizar la evolución de la computación, la cual parte de un ordenador central, pasando a las PC en los años 80, luego se consolida la Web y con ello sus servicios a mediados de los años 90 e inicios del 2000, hasta llegar hoy en día a tener las aplicaciones y servicios en la nube.

En todo este proceso previo ya había una idea abstracta de poder contar con la infraestructura más allá de las redes locales. Para Kevin Marks de Google, el concepto *viene de los primeros días de Internet en los que dibujábamos la red como una nube... no nos importaba a dónde iban los mensajes... la nube lo ocultaba de nuestra vista*¹. Esta concepción permitió después que los grandes proveedores se dieran cuenta de que además de la infraestructura también podían tener el software y las aplicaciones. Es en este momento cuando se estructura el concepto como tal, pues se pasa de las ideas y las imágenes a poner en práctica todo este proceso, que actualmente cuenta con la madurez necesaria para que su uso vaya incrementando y que seguirá aumentando conforme se brinden más servicios.

La analogía del concepto con el término “nube” se da por el hecho de que toda la tecnología (infraestructura, aplicaciones, software, etc.) está ubicada en los grandes centros de datos que tienen las compañías alrededor del mundo. Esta es una de las principales diferencias con la computación tradicional, dado que no es necesario conocer la infraestructura que hay detrás, sino que pasa a ser una nube donde las aplicaciones y los servicios pueden crecer y funcionar rápidamente.

Un ejemplo claro de que el uso de estos servicios se da desde hace años y que muchos de los usuarios no se han dado cuenta que los utilizan, es el uso de las

redes sociales y del correo electrónico o mensajería instantánea. *Millones de usuarios usan estos servicios al interrelacionarse en redes sociales como Facebook, utilizar los servicios de correo electrónico en Hotmail o Yahoo mail, chatear en Messenger o hablar por Skype, utilizar blogs como Twitter, ver videos en YouTube, buscar información en Google, etc.* (Jordán, 2010).

¿Pero que dio origen a este concepto? Aunque a nivel de informática hay muchas necesidades tanto para los usuarios como para los procesos de las empresas y organizaciones; existen algunas razones que los expertos indican como promotoras de este modelo sobre todo desde el punto de vista empresarial. Estas tienen que ver con las necesidades de reducir costos de propiedad y explotación de los servicios de TI, aumentar el retorno de inversión (ROI) de dichos costos de propiedad y tener la capacidad de hacerle frente a los picos de demanda de TI (AMETIC, 2011). Se puede decir que estas necesidades ya existían desde antes, sin embargo, se han tenido que analizar desde otra perspectiva y esto es lo que da como resultado la computación en la nube.

5.1.2 Características

La Cloud Security Alliance expone una serie de características esenciales que tiene la computación en la nube y que se describen a continuación:

- Autoservicio: Los usuarios no tienen que relacionarse mucho con el proveedor para satisfacer sus necesidades al utilizar los servicios en la nube. Esto se debe a que el uso, la contratación y la gestión de esos servicios, se realiza bajo demanda por parte del cliente.
- Amplio acceso a la red: La nube es ubicua, lo que quiere decir que está presente en un mismo momento en todas partes. Esto permite que los usuarios puedan acceder a los servicios en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo.
- Reservas de recursos en común: Dado que muchos clientes pueden usar los servicios de la nube, los proveedores deben contar con una gran reserva de recursos en común ya sea físicos o virtuales como memoria, servidores, almacenamiento, aplicaciones, ancho de banda, todo esto para hacer un uso más eficiente.

¹ Tomado de la página web: <http://www.magazcitum.com.mx/?p=866>

- **Rapidez y elasticidad:** Para lograr que el acceso sea inmediato e ilimitado la nube debe ser flexible y rápida en el suministro de los recursos para sus usuarios. En otras palabras la nube debe ser un depósito ilimitado de recursos que permita al consumidor obtener la capacidad que necesite en el momento.

- **Servicio supervisado y medible:** La empresa proveedora del servicio cuenta con herramientas de control y monitorización de los aspectos del servicio, optimización de los recursos así como mecanismos para informarle a los clientes sobre los recursos que está utilizando y la facturación de acuerdo al consumo.

A estas características se puede añadir que el servicio es autorreparable: si ocurre un fallo, el último respaldo de la aplicación pasa a ser automáticamente la copia primaria. Además es virtualizado porque las funciones son independientes del hardware en el que operan, varias de estas aplicaciones pueden correr en una misma o diferentes máquinas.

Estas definiciones están muy relacionadas con el esquema que plantea la Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales (AMETIC) en España para precisar un modelo objetivo de solución en la nube. Aseguran que es importante tener en cuenta las capacidades que solicitan los usuarios de los servicios desde la nube y definen así cuatro grupos que deben funcionar cíclicamente.

El primero de ellos es la interoperabilidad que se refiere a la capacidad de las aplicaciones que están en la nube para que sean ejecutadas simultáneamente y cooperativamente en más de un proveedor. Seguido de ello está la portabilidad que establece la capacidad de las aplicaciones para ejecutarse en distintos entornos físicos y virtuales (hardware y software). A esto le siguen los acuerdos a nivel de servicio que son los compromisos establecidos por contrato que el proveedor asume respecto al cliente y por último esta el gobierno de servicio, refiriéndose a los procesos y controles que aseguran el cumplimiento de las políticas de seguridad, mantenimiento y gestión.

Figura 5.2



Fuente: AMETIC (2011). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la empresa española 2010.

5.1.3 Modelos de servicio en la nube

La computación en la nube utiliza un modelo de tres servicios que hacen referencia al software, la plataforma y la infraestructura². El usuario o empresario es quien decide cual servicio utilizar desde la nube, ya sea una aplicación, una plataforma de desarrollo o una infraestructura básica de TI, o bien una combinación de los tres. Cada uno de estos tiene características y conceptos propios que a continuación se presentan:

Software como servicio (SaaS): Este servicio es el más utilizado por los usuarios y las empresas. En este modelo el usuario utiliza aplicaciones ejecutables desde la nube sin tener control alguno de la infraestructura en la que funcionan. El cliente puede incluso no saber cómo ni dónde está esa infraestructura, mucho menos gestionar ni controlar la red, los servidores, sistemas operativos o el almacenamiento. Dichas aplicaciones son ofrecidas por el proveedor de servicios y están disponibles bajo demanda.

² En la literatura pueden aparecer otros modelos pero estos son los más comunes y utilizados.

El acceso se puede hacer a través de varios dispositivos por medio de una interfaz de cliente ligero como lo es un navegador de Internet. Con este servicio el cliente se despreocupa del mantenimiento y actualización del software, del concepto de licencia y de las actividades de mantenimiento de la infraestructura puesto que utiliza la del proveedor.

Como ejemplo de estos servicios están los sistemas de correo electrónico como Gmail y Hotmail, procesadores de texto y hojas de cálculo como lo que ofrece Google Docs y servicios de negocio para aplicaciones comerciales, entre ellas ERP (planificación de recursos empresariales) y CRM (administración de la relación con los clientes) ofrecidas por algunas empresas siendo una de las más reconocidas Salesforce.com.

Plataforma como servicio (PaaS): Para este modelo el usuario tiene acceso a una plataforma de programación para que pueda desarrollar sus propias aplicaciones en la nube o bien utilizar las que ya adquirió, siempre y cuando las herramientas y lenguajes de programación sean soportadas por el proveedor. Este servicio incluye herramientas de desarrollo, de despliegue de software, gestión de configuración, alojamiento y mantenimiento de aplicaciones. Al igual que con el SaaS, tampoco tiene control de la infraestructura en la que se desarrolla la plataforma, sin embargo si tiene el control sobre las aplicaciones y las configuraciones de alojamiento de esas aplicaciones.

Algunas de las características de este servicio son la estandarización para establecer criterios de monitorización, calidad, comunicación colectiva además de la reducción del time-to-market o reducción de los tiempos de arranque de los proyectos. También ofrece una serie de servicios agrupados en varios ámbitos que tienen que ver con la configuración y despliegue de la infraestructura, administración del software, desarrollo, colaboración corporativa y gestión de proyectos. Entre los principales proveedores de este servicio están Microsoft con su producto Windows Azure o el servicio de Google denominado App Engine.

Infraestructura como servicio (IaaS): En este modelo los clientes si tienen control sobre la infraestructura

dado que el proveedor les suministra todo lo necesario para el desarrollo de TI. Esto lo hacen a través de un esquema de virtualización, teniendo así servidores o computadoras virtuales y otros recursos de hardware y software para que el cliente las administre y utilice según su interés.

Estos recursos son controlados y gestionados a través de APIs que son interfaces de programación de aplicaciones, permitiendo que el cliente se abastezca de procesamiento, almacenamiento, redes y otros recursos computacionales. Puede ejecutar software arbitrario, sistema operativo y aplicaciones. Si llega a haber un problema con la gestión de las máquinas el proveedor se hace cargo, porque este si se hace responsable de la infraestructura subyacente.

Las empresas que recién empiezan y necesitan toda la infraestructura inicial o bien aquellas que ya poseen sus propios centros de datos, deben estandarizar sus configuraciones para pasar a una infraestructura más homogénea con el fin de mejorar el rendimiento y disminuir el tiempo para instalar los nuevos sistemas. Algunos productos de este servicio son Amazon Web Services en sus servicios EC2 y S3, Joyent, Terremark con Enterprise Cloud, Windows Live Skydrive, Rackspace Cloud.

5.1.4 Tipos de nube

Independientemente del tipo de servicio desde la nube que utilicen los clientes o usuarios hay 4 tipos de nube según la manera en la que el proveedor hace disponible esos servicios. Las dos más comunes son las nubes públicas y privadas sin embargo están también las nubes comunitarias e híbridas.

Nube pública: En este tipo el proveedor ofrece sus servicios a cualquier persona u organización que quiera utilizarlos, por lo tanto la infraestructura de la nube es compartida por diferentes clientes, los cuales contratan el servicio y hacen uso de las mismas aplicaciones. Esto lleva a que los datos de los clientes pueden estar mezclados en los servidores, en los sistemas de almacenamiento y otras infraestructuras de la nube,

sin embargo los proveedores utilizan mecanismos de control y seguridad para que otros usuarios ajenos a la empresa no tengan acceso a esa información.

Nube privada: A diferencia de la pública, el acceso a los servicios en la nube privada es exclusivo de un usuario u organización, quienes pueden ser los propietarios de la misma o contratarla a un tercero. En caso de ser dueños de los servidores de la red, pueden decidir cuáles usuarios son los que están autorizados a utilizar los servicios desde la nube. Este tipo de nube es la mejor opción para aquellas empresas que necesitan tener una alta protección de sus datos.

Nube híbrida: Esta es una combinación de las nubes públicas y las privadas. Se es propietario de algunas partes y se comparten las otras de manera controlada. Lo que se hace es que se tienen nubes separadas pero con portabilidad de datos y aplicaciones entre ellas en función de las necesidades que tengan los clientes por ejemplo por seguridad, disponibilidad de datos ó de servicios.

Nube comunitaria: Este tipo se caracteriza porque un grupo de organizaciones comparte la infraestructura de la nube, ellos le dan soporte o bien lo contratan a otra empresa. La misma posee características de la pública, su uso no es exclusivo de una sola empresa pero si de un grupo limitado de ellas, lo que le da el sentido de nube privada.

5.1.5 Beneficios

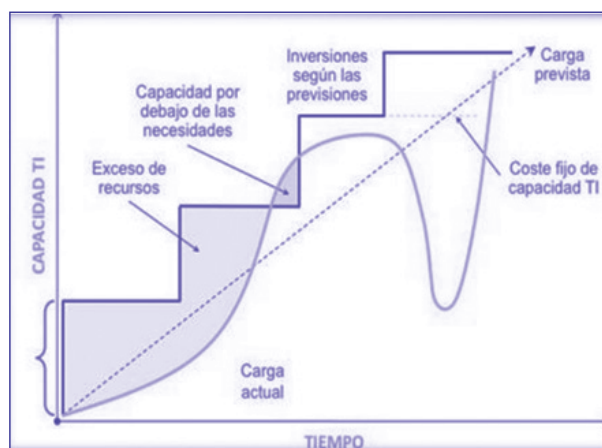
Este modelo tecnológico presenta una serie de ventajas para las personas, empresas o instituciones que lo utilizan. Los beneficios varían de acuerdo a la modalidad y tipo de nube a la que tenga acceso cada uno, sin embargo, hay una serie de aspectos positivos a nivel general que tienen mayor importancia, dos de ellos por ejemplo son la gestión del costo y la gestión de la capacidad.

En cuanto al costo no hay duda de que la gestión de los gastos es más controlada ya que se paga por lo que se consume o se usa (costo variable). Esto lleva a una

reducción de costos en equipo, licencias, software, etc. y a una disminución en el tiempo para empezar proyectos (time-to-market). Incluso para las empresas, sobre todo las pequeñas y medianas que empiezan de cero, es una excelente opción para prevenir los costos iniciales pues el proveedor se podría hacer cargo de toda la infraestructura.

En el caso de la gestión de la capacidad, la nube cuenta con una alta flexibilidad y escalabilidad en la demanda de los recursos, lo que permite satisfacer las necesidades de consumo en cualquier momento. Esto es muy importante sobre todo en los picos de mayor demanda de un servicio o cuando se da un crecimiento operacional de la empresa, puesto que es necesario no solo una mayor cantidad de recursos sino también ampliar la capacidad de las aplicaciones para satisfacer esa demanda, lo que conlleva a comprar equipo nuevo, por ejemplo. Esto se evita al trabajar desde la nube pues nada más se le pide al proveedor que le aumente el poder computacional logrando a su vez una mayor eficiencia de los recursos (ver figura 5.3).

Figura 5.3



Fuente: Orlando Iparraguirre Villanueva (2010). *Computación en nube. III Congreso Nacional de Software Libre, Impacto del Software Libre en la Era Moderna.*

Otra de las ventajas de la computación en la nube es la mejora en la productividad, ya que para muchos

empresarios este modelo es una muy buena solución para poder concentrarse en la estrategia crítica y actividad principal de la empresa en lugar de tener que preocuparse por aspectos técnicos como la falta de equipo tecnológico, el mantenimiento de este, el vencimiento de la licencia de algún programa o software, la contratación de personal capacitado en el uso de algún sistema, etc.

Algunas otras ventajas del uso de Cloud Computing son:

- Acceso a la información, datos y los servicios desde cualquier lugar.
- Servicios gratuitos y de pago según las necesidades del usuario.
- Capacidad de procesamiento y almacenamiento sin instalar máquinas localmente.
- Fácil integración y rapidez con el resto de aplicaciones empresariales.
- Automatización de las actualizaciones sin afectar negativamente a los recursos tecnológicos.
- Uso eficiente de la energía, pues se consume solo la energía necesaria.
- Disminución de los costos en contratación de personal especializado.
- Envío de documentos o archivos muy grandes (fotos, videos, música, etc.) que normalmente no se pueden enviar por correo electrónico.
- Igualdad de condiciones para nuevas empresas pequeñas, dado que la computación en la nube permite que las pequeñas empresas compitan más eficazmente con algunas de las empresas más grandes.

5.1.6 Riesgos

Tanto el proveedor, como el cliente o usuario deben contar con los mecanismos de control necesarios, para evitar posibles riesgos a la hora de autorizar el almacenamiento de su información a un tercero. El tema en el que hay mayor preocupación en ese sentido, es en la seguridad de la información. El hecho de poner en riesgo la información y los datos críticos de la empresa puede ser la razón por la que muchos empresarios se nieguen a utilizar servicios desde la nube.

Ahora bien, se han desarrollado una serie de lineamientos y normas para que las empresas proveedoras aseguren el resguardo y la confidencialidad de la información de sus clientes. Algunas de ellas son leyes de protección de datos, leyes nacionales acerca de la ubicación física de los datos o el uso de mecanismos de seguridad de los datos sobre todo en las nubes públicas, en las que la información está almacenada en un servidor que comparte información con todos los demás clientes de ese proveedor.

Uno de los casos más conocidos y que fue originado por las mismas empresas internacionales proveedoras de estos servicios es la Alianza de Seguridad en la Nube (CSA) que incluye una serie de normas y recomendaciones útiles para fomentar el uso de buenas prácticas, fortalecer las garantías de seguridad y brindar formación a quienes quieren utilizar servicios desde estas plataformas.

Aún así es necesario que los clientes seleccionen bien la empresa que les brindará estos servicios y trabajar de la mano con ellos para saber cómo se manejan los procesos, cómo protegen su propia infraestructura, que harían en caso de una eventualidad importante. Para la Alianza de Seguridad en la Nube los clientes deben capacitar su personal para que comprendan los nuevos riesgos de seguridad y sepan evitarlos también. Afirman que de nada vale que las empresas proveedoras utilicen todos estos mecanismos de seguridad si en la misma empresa del cliente no se toman en cuenta medidas que respalden su propia información. Es fundamental que ambas partes garanticen y tengan cuidado con el resguardo de los datos.

La dependencia que se llega a tener del proveedor es visto de cierta forma como un aspecto peligroso, no solo a nivel del servicio, sino también con los acuerdos a los que llega el cliente con el proveedor sobre la gestión de los datos. Esto sucede sobre todo al contratar servicios de SaaS en aplicaciones empresariales como CRM o ERP, en la implementación de la plataforma como servicio o en la ubicación del centro de datos.

A estas dos desventajas se les puede unir también la gestión de las expectativas, refiriéndose al caso en que

el cliente, en un mediano o largo plazo, pueda sentirse desilusionado al no ver cumplidas sus metas generadas en un principio con el uso de servicios desde la nube. Para evitar esto es necesario definir bien los proyectos en los que se utilizaría el modelo de cómputo en la nube y realizar análisis detallados de inversión con el fin de garantizarse que se obtendrán ganancias significativas y no el fracaso de los proyectos.

Algunas otras desventajas que se pueden mencionar son:

- Dependencia de los servicios en línea.
- La disponibilidad de las aplicaciones están sujetas al acceso a Internet, por lo que los clientes y usuarios deben de tener una buena conexión de banda ancha.
- La confiabilidad de los servicios depende de la situación tecnológica y financiera de la empresa proveedora del servicio. Empresas emergentes o alianzas entre empresas podrían crear un ambiente propicio para el monopolio y el crecimiento exagerado en los servicios.
- La disponibilidad de servicios altamente especializados podría tardar meses o años para que sean factibles desplegarlos en la red.
- La madurez funcional de las aplicaciones hace que continuamente estén modificando sus interfaces por lo que la curva de aprendizaje en las empresas de orientación no tecnológica llega a tener unas pendientes pequeñas.
- A medida que más usuarios empiecen a compartir la infraestructura de la nube y se dé una sobrecarga en los servidores de los proveedores, pueden darse degradaciones en el servicio si la empresa no posee un esquema de crecimiento adecuado.

5.2 CLOUD COMPUTING EN EL MUNDO

El uso de servicios desde la nube ya es algo común en muchos de los países desarrollados pues cada vez son más las empresas y organizaciones que están usando este modelo tecnológico. Según el último estudio de la consultora *Gartner* (empresa de asesoramiento e investigación de TI) en el 2009 el mercado mundial de servicios de *Cloud* fue de \$58.600 millones, y

para el año 2014 será de \$148.800 millones. Además, se estima que en el curso de los próximos 5 años, las empresas gastarán un acumulado de \$112.000 en Saas e IaaS combinados.

Según el informe de AMETIC, la misma empresa *Gartner* estima que en el 2012 la computación en la nube moverá un volumen de negocio de 5.936 millones de euros en Europa y 611 millones en España. Dicen que las soluciones *SaaS* son las más relevantes en términos absolutos (dos tercios del total de ingresos), sin embargo, las expectativas de crecimiento de *IaaS* son mucho mayores. De esta forma, se estima que el mercado de *Cloud Computing* en el mercado europeo y en el mercado español a 2012 tenga un crecimiento a tres años superior al 150 por ciento.

La consultora *Bitkom* (asociación alemana de TI, telecomunicaciones y nuevos medios) calculó que solo en Alemania el volumen de negocios de la computación en la nube pasará de 1.100 millones de euros en 2010 a 8.200 millones euros en el 2015.

En cuanto a los beneficios que se obtiene con pasarse a la nube hay casos también asombrosos. En Estados Unidos por ejemplo la ciudad de Washington DC cambió el software de oficina de 38.000 usuarios por un servicio de computación en la nube. El cambio duró menos de 6 meses y produce ahorros multimillonarios sobre todo por el ahorro en licencias y en la administración del servicio y de los equipos. Por su parte el estado de Michigan se ahorrará 1.368 millones de dólares al migrar el 60% de sus sistemas a la nube.

Gracias al uso de una nube privada, en BMC Software se ha reducido el número de servidores de la compañía en aproximadamente 8.000 (55%) y se han ahorrado más de 3.000 metros cuadrados de espacio en el data center.

5.2.1 Encuestas de Cloud Computing en el mundo

Actualmente se pueden encontrar muchas encuestas realizadas en distintos países principalmente para determinar el uso de la computación en la nube en

Cloud Security Alliance (CSA) **Guía para la seguridad en áreas críticas de atención en Cloud Computing**

Esta guía presenta una serie de estándares y recomendaciones para los futuros usuarios de este modelo tecnológico en temas como la arquitectura de la nube, gestión de riesgos de las empresas, cuestiones legales, cumplimiento normativo, gestión del ciclo de vida de la información, seguridad de las aplicaciones, virtualización entre otros. Algunas de ellas son:

Recomendaciones en cuanto a la gestión de riesgos:

- Debido a la falta de control físico sobre la infraestructura en muchos despliegues de Cloud Computing, los contratos de nivel de servicio, los requisitos contractuales, y la documentación del proveedor desempeñan un papel más importante en la gestión de riesgos que en la infraestructura tradicional propiedad de la empresa.
- Los inventarios de activos deberían incluir activos que acojan servicios en la nube y que estén bajo el control del proveedor. Los planes de valoración y clasificación de activos deberían ser acordes.
- Los usuarios de servicios en la nube deberían preguntarse si su propia administración ha definido tolerancias al riesgo en relación con los servicios en la nube y si han aceptado los posibles riesgos residuales derivados de la utilización de los servicios en la nube.

Recomendaciones sobre el cumplimiento normativo:

- Implicar a los equipos Legales y Contractuales.
- Definir cláusulas de derecho a auditoría.
- Analizar el alcance del cumplimiento normativo.
- Analizar el impacto de las normativas en la seguridad de los datos, en la infraestructura del proveedor, en las políticas y los procedimientos.
- Comprender las responsabilidades contractuales de protección de datos y los contratos relacionados.
- Los proveedores deberían tener la certificación de auditoría SAS 70 Type II como mínimo, ya que proporcionará un punto de referencia reconocible para auditores y asesores.

Recomendaciones sobre la gestión del ciclo de vida de la información:

- El proveedor de Cloud Computing debe garantizar al propietario de los datos que proporciona toda la divulgación (es decir, “transparencia”) en relación con las prácticas y procedimientos de seguridad que se incluyen en los Niveles de Servicio.
- Garantizar que se conoce la identificación específica de todos los controles que se utilizan durante el ciclo de vida de los datos.
- Comprender las circunstancias en las cuales el almacenamiento puede ser embargado por un tercero o por una entidad gubernamental.
- En el contrato entre el propietario de los datos y el proveedor de servicios en la nube debería incluirse un sistema de penalizaciones.
- Es responsabilidad del propietario de los datos determinar quién debería tener acceso a los datos, cuáles deben ser sus derechos y privilegios y en qué condiciones se proporcionan estos derechos de acceso.
- Comprender qué técnicas de compartimentación utiliza un proveedor para aislar unos clientes de otros.
- Los propietarios de datos deberían requerir a los proveedores de servicios en la nube garantizar que se realizan copias de seguridad de sus datos y que no se mezclen con otros datos de clientes de servicios en la nube.
- Negociar las penalizaciones a pagar por el proveedor de la nube por violaciones de datos para asegurar que se toma en serio.
- Asegurar que se aplican los controles de personal del proveedor en la nube para proporcionar una segregación lógica de los deberes.

Recomendaciones sobre la portabilidad e interoperabilidad:

Para las soluciones de nube de IaaS:

- Comprender cómo las imágenes de la máquina virtual pueden capturarse y portarse al nuevo proveedor en la nube.
- Comprender qué prácticas hay disponibles para asegurarse de que se produce el desabastecimiento adecuado de imágenes de máquina virtual después de que la aplicación se porte desde el proveedor en la nube.
- Comprender las dependencias basadas en el hardware/plataforma que deben identificarse antes de la migración de la aplicación/datos.
- Solicitar acceso a los registros del sistema, rastros, registros de acceso y facturación del proveedor en la nube inicial.

Para las soluciones de *nube de PaaS*:

- Cuando sea posible, utilizar componentes de plataforma con una sintaxis estándar, APIs abiertas y estándares abiertos.
- Comprender qué herramientas hay disponibles para garantizar la transferencia de datos, los backups y la recuperación.
- Al migrar hacia una nueva plataforma, comprender los efectos sobre el rendimiento y la disponibilidad de la aplicación y cómo se medirán estos efectos.

Para las soluciones de *nube de SaaS*:

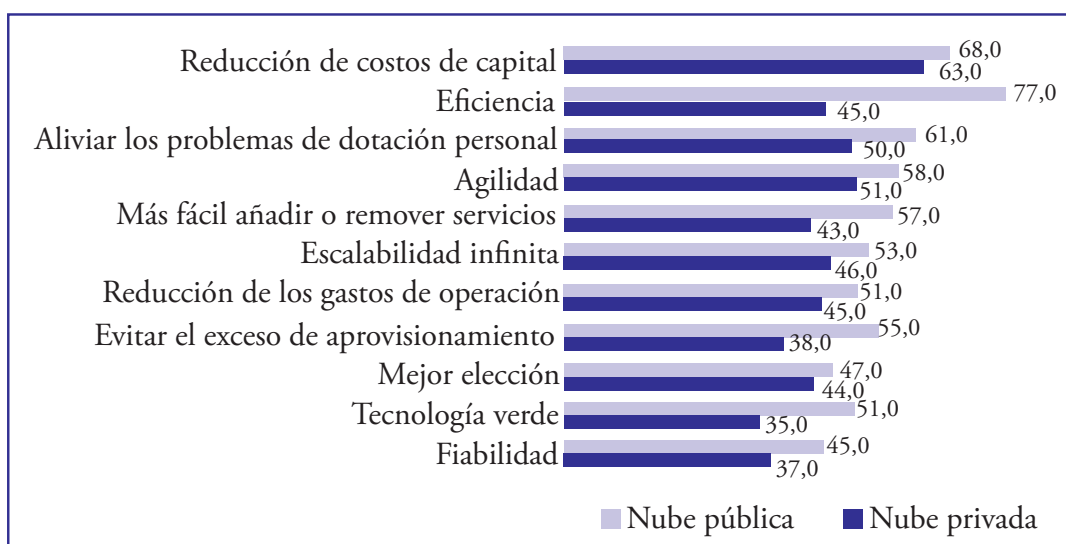
- Llevar a cabo extracciones de datos y copias de seguridad periódicas a un formato que sea utilizable y que no sea propietario para el proveedor de SaaS.
- Comprender que cualquier herramienta personalizada que se implemente deberá ser desarrollada de nuevo o que el nuevo distribuidor deberá proporcionar esas herramientas.
- Asegurar la posibilidad de migración de las copias de seguridad y otras copias de registros, registros de acceso y otra información pertinente que pueda requerirse para las cuestiones legales y de cumplimiento normativo.

las empresas. Por ejemplo en un estudio de *Bitcurrent* (firma de análisis que se centra en las tecnologías emergentes) en el presente año, se determinó que las principales preocupaciones acerca del uso de las nubes son: la privacidad de los datos, la pérdida de control sobre la infraestructura, pobres o malos resultados y una posible incapacidad para escalar adecuadamente los problemas. Por otro lado los principales factores

para utilizarlo son: la reducción de los costos, la elasticidad, la velocidad de despliegue y el acceso a un amplio conjunto de servicios.

Otra encuesta realizada en Estados Unidos por F5 Networks en julio del 2009 expresa las principales necesidades que requieren los empresarios al utilizar una nube pública o privada. Como se puede ver en el

Gráfico 5.1
Necesidades que hacen que los empresarios tengan interés en la computación en la nube según tipo de nube



Fuente: *Cloud Computing Survey, 2009.*

gráfico 5.1 para el caso de nubes públicas las principales necesidades son la eficiencia (77%), la reducción de costos (68%) y el hecho que evita la dotación de personal (61%). En cuanto a las nubes privadas se repiten estas mismas necesidades además de la agilidad del sistema.

En Holanda la compañía KPMG Advisory realizó una encuesta en el 2010 en la cual determinaron que un 45% de las empresas usan servicios desde la nube y que un 13% tiene planes de pasarse en menos de 12 meses. Además un 59% de los empresarios concuerda con que la computación en la nube es el modelo del futuro.

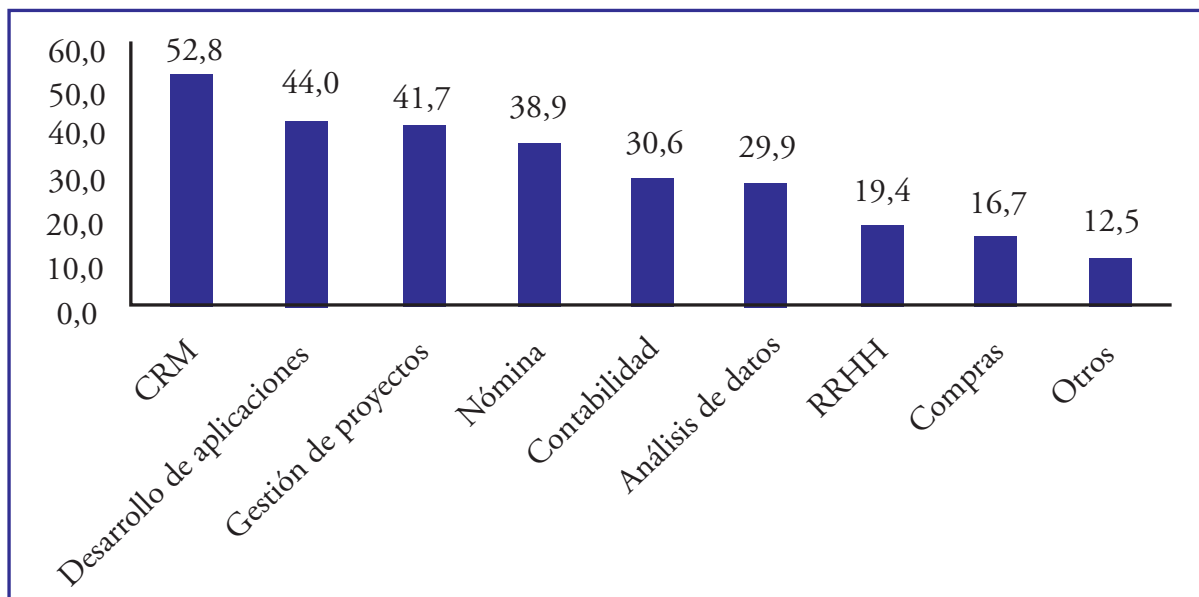
En España, una encuesta realizada por AMETIC evidenció que un 56,7% de las empresas españolas ya utilizaba cómputo en la nube en el 2010. Los principales servicios utilizados son el correo electrónico (93%), el almacenamiento de información en servidores de Internet (12,5%) y aplicaciones ofimáticas (10%). Este estudio hace referencia también a una investigación realizada por la Red Europea y Agencia de Seguridad

de la Información (ENISA por sus siglas en inglés), con el fin de saber la intención de uso de servicios en Cloud para un grupo de compañías en el que más del 70% eran pymes.

Como se puede observar en el gráfico 5.2 las principales intenciones de uso son las aplicaciones de gestión de las relaciones con el cliente (CRM), el desarrollo de aplicaciones y la gestión de proyectos. A estos les siguen funciones administrativas con nómina y contabilidad, así como aplicaciones para analizar datos.

Para América Latina, está la encuesta de la Asociación ISACA (Information Systems Audit and Control Association) denominada *IT Risk/Reward Barometer o Barómetro del riesgo/recompensa de TI*, en donde cerca de un tercio de las organizaciones en América Latina tenían planeado implementar la computación en nube en 2010. Además hay un estudio realizado en Colombia, cuya encuesta mostró que el 67% de los encuestados consideran el tema de cómputo en la nube como muy importante. En un 36% de las empresas

Gráfico 5.2
Intención de uso de servicios desde la nube, 2009



Fuente: ENISA (noviembre 2009). *An SME perspective on Cloud Computing*.

hay una aplicación de *Cloud Computing* siendo el tipo de computación más utilizado el *SaaS* con un 47,8%, seguido del *IaaS* en un 28,4% y un 23,9% de las empresas con servicios de *PaaS*. Las aplicaciones más utilizadas desde la nube son las de CRM, aplicaciones de oficina y ERP, entre otros software. Además aspectos de costo, necesidades de procesamiento y recursos de red y almacenamiento son las principales razones para usar la computación en la nube.

Como complemento de estas encuestas sobre el uso de cómputo en la nube hay un estudio que investigó el tema de la seguridad de la información al usar servicios desde la nube: uno de los principales dilemas de esta modalidad tecnológica. La investigación estuvo a cargo de las empresas *Symantec* y *Ponemon Institute* en Estados Unidos en el 2010, los resultados muestran algunos datos preocupantes.

Como principales alcances está el hecho de que solo un 27% de los entrevistados manifestó que su empresa contaba con los procedimientos correspondientes para aprobar aplicaciones en la nube que utilicen información confidencial o sensible, además de que sólo el 30% de los encuestados evalúan a los proveedores de servicios en la nube antes de implementar sus productos.

Asimismo sólo el 23% solicita pruebas de conformidad con la normativa (por ejemplo SAS 70), el 18% confía en el asesoramiento de seguridad realizado internamente y tan solo el 6% basa su decisión de acuerdo a evaluaciones de expertos de seguridad o auditores. Más del 75% de los encuestados observó que la migración a los servicios en la nube no ocurría de forma totalmente idónea debido a la falta de control sobre los usuarios finales.

5.3 EMPRESAS PROVEEDORAS

El paso a la nube se ha logrado gracias a que las grandes empresas del sector tecnológico ya están ofreciendo distintas propuestas con servicios que son seguros, eficientes y eficaces para las compañías y los usuarios. Algunas de las empresas proveedoras más reconocidas y que ofrecen servicios desde la nube en todo el mundo

son *Google, Microsoft, IBM, Oracle, Amazon, Salesforce, Rackspace, GoGrid, Terremark, Joyent*. Estas empresas se diferencian unas de otras porque distribuyen distintos paquetes o servicios, ya sea de infraestructura, plataforma o software.

A continuación se presenta un detalle de los servicios que algunas de estas empresas ofrecen y que pueden ser contratados por los usuarios o empresarios costarricenses.

5.3.1 Google

Esta firma brinda un servicio que se llama “Google Apps” el cual incorpora desde un navegador el almacenamiento de datos en sus servidores. Los programas están en los servidores en línea y se puede acceder a los servicios y la información a través de Internet.

Este producto brinda el servicio de aplicaciones para empresas como *Gmail* (con 25GB de almacenamiento, menos spam, acuerdo de nivel de servicio con respecto al tiempo de actividad de 99,9% y seguridad de correo electrónico mejorada), *Google Calendar* (administración de agenda, planificación, calendarios online compartidos y sincronización de calendario con dispositivos móviles), *Google Talk, Google videos* y *Google Docs*, entre otros. Esta última es equivalente a una oficina y permite crear, editar y compartir todo tipo de documentos.

Las principales ventajas que ofrece este producto son:

- Ahorros en costos.
- Acceso a las aplicaciones de MI, de calendarios y de correo electrónico para móviles.
- Garantía de fiabilidad de tiempo de actividad del 99,9%.
- Espacio de almacenamiento 50 veces superior a la media del sector.
- Cumplimiento de las normativas y seguridad de la información.
- Control total administrativo y de los datos.
- Asistencia al cliente durante las 24 horas del día, los siete días de la semana.

Figura 5.4



Fuente: Tomada de <http://googleapps.srlpunto.com/google-apps>

El servicio básico es gratuito hasta 100 buzones o usuarios y permite unos 7GB de almacenamiento. La versión empresarial de Google Apps que incluye la plataforma de comunicación y de colaboración empresarial con hasta 25GB de capacidad cuesta alrededor de 50 dólares por usuario al año.

5.3.2 Microsoft

Esta empresa ofrece una solución de aplicaciones en la nube muy completa, tanto así que los recursos destinados para la nube ascienden a casi 80 mil millones de dólares. Cuentan con un enfoque integral al entorno de aplicaciones en la nube que permite a los clientes consumir los servicios de TI de forma que satisfaga las necesidades exclusivas de cada uno. En Costa Rica tienen una oficina local y ofrecen el servicio desde hace 8 meses aproximadamente, teniendo una gran cantidad de clientes.

Uno de los principales productos de *Microsoft* en la nube se denomina “Windows Azure”, el cual ofrece servicios de sistema operativo, *hosting* y sistemas de desarrollo con un 99,9% de tiempo de actividad y un soporte técnico ininterrumpido. Según el jefe de arquitectura de software, Ray Ozzie: *Windows Azure es una plataforma abierta para que cualquier desarrollador de cualquier parte del mundo pueda crear aplicaciones para su empresa y optimizar el servicio a sus clientes*³.

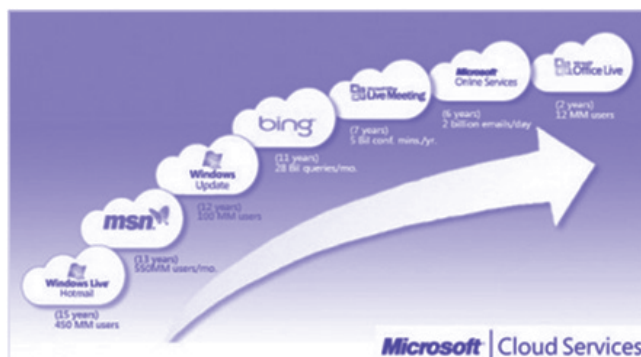
³ Tomado de <http://santimacnet.wordpress.com/2010/06/14/windows-azure/>

Esta plataforma incluye varios servicios como lo son *Live Services*, *Microsoft.Net Services*, *SQL Services*, *SharePoint Services* y *Dynamics CRM Services*. Por ejemplo el paquete de SQL Azure ofrece un conjunto de servicios de bases de datos relacionales en la nube. En cuanto a los costos, la capacidad computacional cuesta 0.12 centavos de dólar por hora, mientras que cada gigabyte de almacenamiento sale en 0.15 y 0.01 centavos por cada diez mil transacciones de almacenamiento. El precio para el SQL Azure se divide en dos: un “servicio Web” que contempla hasta 1 GB de almacenamiento con un costo de 9.99 dólares por mes y una “edición para negocios”, la cual eleva la capacidad hasta un máximo de 10GB de base de datos, con un costo mensual de 99.99 dólares. El sistema operativo para desarrolladores de software y bases de datos puede tener un costo por hora o por Gb desde 0,10 centavos de dólar. Las aplicaciones de comunicación y colaboración empresarial como correo, calendario, documentos, conferencias en línea, etc. cuestan desde 15 dólares mes por usuario.

Otros productos que ofrece esta compañía son el *Office365* y *Windows Server*. El primero es la propuesta de *Microsoft* para llevar *Office* a la nube. Por lo tanto las versiones de *Outlook*, *Word*, *Excel*, *Power Point* y otras ya se pueden utilizar desde la nube. *Office 365* funciona con el software, los dispositivos, los teléfonos y los exploradores normales que son parte de las herramientas de trabajo. Los planes incluyen 25GB de almacenamiento por cuenta y van desde los 6 dólares al mes por usuario, sin embargo, también ofrecen la versión gratuita *Office Web Apps* siempre y cuando se tenga una cuenta de correo Hotmail. Por su parte el *Windows Server* es una nube privada que permite generar una infraestructura de nube más eficaz y escalable con el fin de transformar la forma en que brinda los servicios de TI en la empresa.

En cuanto a la protección de la información, según Luis Esquivel (Cloud lead de *Microsoft Costa Rica*), esta empresa tiene un centro de datos construido con características de tecnologías N+1, por lo que para cualquier componente que pueda fallar hay al menos un componente adicional a los que se requieren para mantener la alta disponibilidad. También tienen lo que

Figura 5.5



Fuente: Tomado de <http://www.electroyincon.com/microsoft-apuesta-duro-por-la-computacion-en-la-nube/2010-03>

ellos llaman redundancia geográfica ya que poseen otro centro de datos exactamente igual con estas mismas características, por lo que si se diera una catástrofe, este entraría como sitio alternativo y empieza a trabajar para que de esa forma no haya una caída en el servicio de los clientes.

5.3.3 Amazon

Amazon (empresa que ofrece la posibilidad de comprar en línea) brinda una serie de servicios complejos con su producto *Amazon Web Services* (Conformado por los paquetes *Amazon EC2, RDS, CloudFront, SNS, S3, Simple DB, SQS y VPC*), el cual provee servicios de procesamiento y almacenamiento de una forma flexible según las necesidades de los usuarios. Ofrece además módulos de cobro, gestión y procesamiento de bases de datos, distribución de contenidos y de mensajes entre

sistemas, entre otros.

El más conocido es el *Simple Storage Service* o *S3*, este permite el almacenamiento en Internet y está diseñado para facilitar a los desarrolladores la informática a escala Web. Este servicio ofrece la protección de información al almacenar los objetos de forma redundante, acelera la transferencia de grandes cantidades de datos, permite el almacenamiento y distribución de contenido, almacenamiento para análisis de datos, copias de seguridad, archivadas y recuperadas en caso de desastre. Se cobra según la cantidad de espacio que utilice.

Los dos servicios más recientes que ha puesto a disposición esta compañía son el *Cloud Drive* y el *Cloud Player*, ambos ofrecen la posibilidad de utilizar el sistema de almacenamiento de archivos en la nube. El primero de ellos permite a los usuarios almacenar fotografías, música y videos en los servidores de *Amazon.com*, con la facilidad de que esos registros pueden ser accedidos desde cualquier computadora con un navegador de Internet. Algunas de las opciones que permite este servicio es que se puede subir y descargar archivos desde el ordenador que se encuentre utilizando, se pueden organizar las carpetas dentro de su “nube” y habilitar funciones de búsqueda de archivos, entre otras.

Amazon ofrece 5 GB de espacio gratuitos para sus usuarios y 20 GB gratuitos por la compra de un *Álbum digital de MP3*. También ofrece diferentes espacios pagados por una anualidad que se puede ver en el

Cuadro 5.1
Planes de almacenamiento para distintos archivos

Plan de Almacenamiento	Canciones	Fotografías	Videos
5GB Gratuitos	1 000	2 000	20 minutos
20 GB \$20 por año	4 000	8 000	1.5 horas
50 GB \$50 por año	10 000	20 000	3.5 horas
100 GB \$100 por año	20 000	40 000	7 horas
200 GB \$200 por año	40 000	80 000	14 horas
500 GB \$500 por año	100 000	200 000	35 horas
1000 GB \$1000 por año	200 000	400 000	70 horas

Fuente: AMAZON.

cuadro 5.1.

El segundo de los servicios que ofrece esta compañía es el Cloud Player, el cual permite al usuario reproducir la música almacenada en la Cloud Drive a través de la aplicación Android. Además puede almacenar de forma gratuita toda la música que sea adquirida en Amazon.com y no depende del límite de almacenamiento de la cuenta; para su funcionamiento el sistema necesita contar con Internet Explorer 8, Firefox 3.5 o versiones superiores, Chrome o Safari y tener habilitado el JavaScript en el navegador de Internet que se utiliza.

5.3.4 Salesforce

Salesforce.com ofrece aplicaciones de negocio y servicios empresariales como mercadeo, relación con clientes o con socios, flujos de trabajo, etc. Se dice que son una solución operativa que atiende a más de millón y medio de clientes, sus principales servicios son *Sales Cloud*, *Service Cloud* y la plataforma *Force.com*.

En Costa Rica esta firma se comercializa en conjunto con la empresa *Avanxo* cuyo producto está orientado a optimizar los procesos de relacionamiento con clientes en mercadeo, ventas y servicios. Esta firma ofrece con *Salesforce.com*, soluciones de computación en la nube que permiten a las empresas acceder y usar el software por Internet a través de un navegador común.

Según palabras de Erick Morera, Gerente Comercial de *Avanxo* para Centroamérica: *Nuestra metodología incluye rediseño de procesos, gestión de cambio, configuración, integración, migración de datos y desarrollos a la medida, basados en el conocimiento de Salesforce.com por parte de un grupo de consultores certificados y validado por la implementación exitosa en más de 150 clientes.*

5.3.5 RACSA

La empresa Radiográfica Costarricense S.A. ofrece desde el año anterior servicios y aplicaciones en la nube. RACSA ha invertido unos 20 millones de dólares para compra de equipo con el propósito de brindar el servicio de computación en la nube tanto a empresas como a usuarios

en Costa Rica. La idea de la empresa es poder combinar el suministro de una conexión de banda ancha, los sistemas de cómputo conectados a la nube y las terminales telefónicas sobre Internet.

Según Alberto Bermúdez, gerente general de la empresa, *con la oferta de este novedoso servicio, RACSA se mantiene en la primera línea de las empresas de telecomunicaciones en el mundo, facilitando a las empresas del país los servicios que tienen un gran auge en el mundo, indispensables para su desarrollo.*

Los beneficios que RACSA brinda a sus clientes al utilizar computación en la nube son:

- Ahorro
- Consumo eléctrico
- Movilidad
- Fácil escalamiento
- Administración delegada
- Soporte centralizado
- Pago por consumo
- Optimización de los recursos
- Seguridad
- Mejora la productividad

Uno de principales servicios que ofrece RACSA es el *Escritorio Virtual*, solución que está conformada por una serie de herramientas de trabajo de oficina dentro de las que se incluyen navegadores de Internet, correo electrónico, procesadores de texto, presentaciones y hojas de cálculo, además de un sistema operativo y almacenamiento virtual, pues a partir de un disco duro virtual se puede respaldar cualquier tipo de archivo, con una capacidad de 5GB o de 10GB.

Además del escritorio virtual RACSA ofrece servicios con terminales delgadas que son dispositivos que sustituyen a las computadoras personales y cuya información está alojada en un centro de datos especializado, el servicio *Secure E-Mail* para asegurar la información que los usuarios comunican por correo electrónico y el servicio de *Voz IP* a partir del cual se da una reducción de costos y ampliación de las fronteras pues la señal de voz viaja a través de Internet.

Como complemento de lo anterior la empresa ofrece también soluciones a la medida en asesoría y apoyo en el diseño, desarrollo e implementación a nivel de TI según las necesidades del cliente (ya sea en infraestructura, plataforma o software). Las tarifas de todos estos servicios varían dependiendo de los requerimientos y servicios que sean contratados.

El tema de seguridad es de suma importancia, según dijo Marvin Espinoza de RACSA, ya que tiene un telepuerto en donde se encuentran los servidores, equipos de seguridad y de red para soportar el ambiente de computación en la nube. Asimismo tienen contratos de soporte tanto para los equipos de seguridad, los equipos de red, como con los proveedores para refracciones por posibles daños o fallas.

Por otra parte, RACSA está formando alianzas con otras empresas para fortalecer sus servicios desde la nube. En el mes de abril del presente año la empresa firmó un acuerdo de asociación empresarial con El Grupo *CODISA Software Corp* con el fin de crear la primera nube privada del país. En esta alianza RACSA brindará sus centros de datos y plataformas mientras que CODISA incluirá un software como servicio que incluye funciones administrativas, presupuestarias y de gestión del negocio.

Más concretamente pusieron a disposición dos productos llamados *Digital Vault* (Bóveda digital) y *Kerux*. El primero de ellos tiene la función de mantener la integridad, accesibilidad, disponibilidad y seguridad de los archivos digitales a través del tiempo, por lo que los empresarios pueden guardar y respaldar su información de manera segura además de establecer evidencias electrónicas. Este producto consta de un software dirigido a tres áreas que son: Firma Digital, Caja Fuerte Digital y Notificaciones Seguras.

Por su parte Kerux es un sistema administrativo integrado que permite gestionar, controlar y mejorar los procesos, con la característica de que

cumplan con las Normas Contables Internacionales para el Sector Público (NICSP). Esto garantizará que se acaten las medidas normativas y los procedimientos administrativos con una amplia seguridad al momento de presentar los resultados. Esta aplicación está compuesta de distintos módulos que incluyen las áreas administrativas, financieras, logísticas, obras en proceso, seguridad y auditoría.

5.4 CÓMPUTO EN LA NUBE EN LAS EMPRESAS COSTARRICENSES

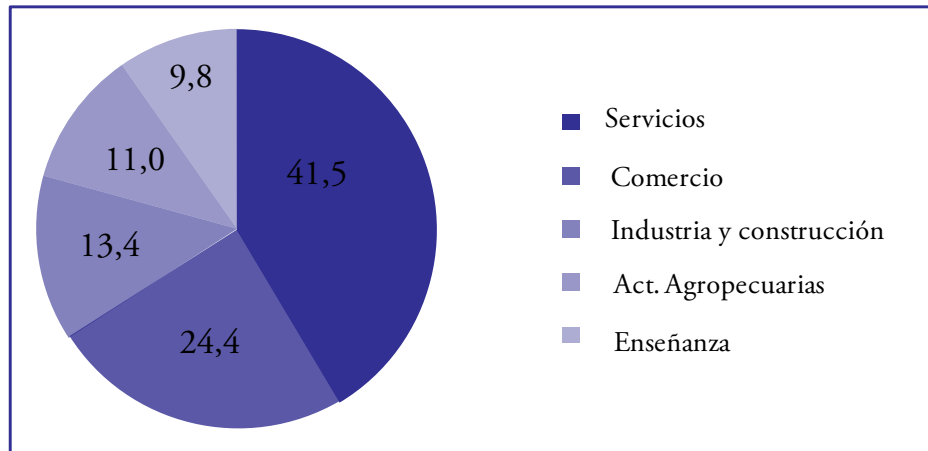
Con el fin de analizar el uso de la computación en la nube en Costa Rica, el PROSIC realizó una encuesta a los encargados del área tecnológica de las empresas grandes, ya que es uno de los principales sectores que usa esta modalidad. Las empresas se escogieron a través de un muestreo simple al azar de un listado que posee 1093 empresas de más de 100 empleados. Este listado forma parte de un marco de empresas y establecimientos que desarrolló y está actualizando el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La encuesta se realizó entre el 22 de marzo y el 15 de abril del presente año por medio de Internet, pues se utilizaron los servicios de la firma *e-Encuesta* (www.e-encuesta.com), que ofrece un paquete para encuestas en línea. En dicho periodo se obtuvo una muestra de 82 empresas grandes, representativas de todas las actividades económicas, principalmente de servicios (41,5%) y de comercio (24%). Ver gráfico 5.3. El 72% de estas empresas tienen varias oficinas sin embargo la mayoría cuenta con personal o departamento de cómputo solo en la oficina central.

Aunque en Costa Rica el tema de cómputo en la nube todavía es nuevo, los empresarios ya lo conocen y lo están utilizando cada vez más. Esto lo refleja el gráfico 5.4, pues para el 2010⁴ (según una encuesta que realizó PROSIC también en las empresas grandes), solo un 13% de las empresas utilizaba este

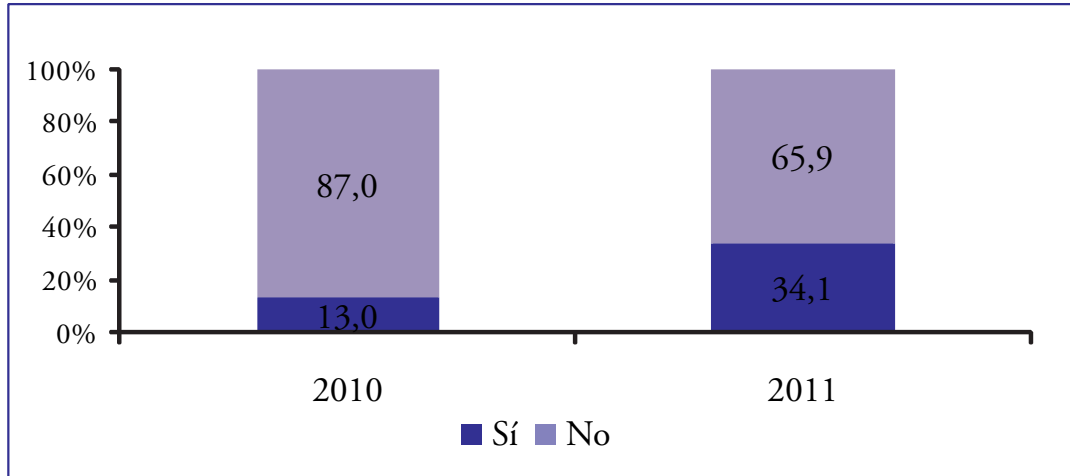
⁴ PROSIC (2010). *Estructura tecnológica y TIC en las empresas grandes de Costa Rica. Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento en Costa Rica, 2009.*

Gráfico 5.3
Porcentaje de empresas en la muestra según actividad



Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

Gráfico 5.4
Uso de cómputo en la nube en las empresas grandes 2010-2011

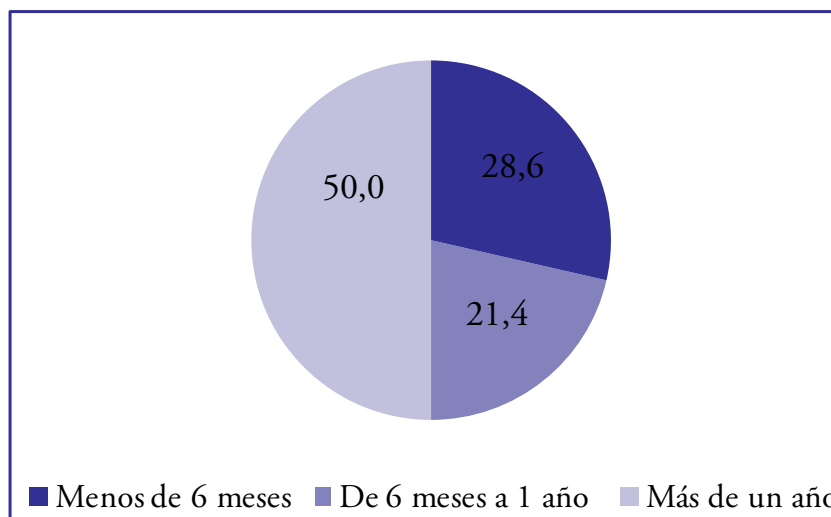


Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

modelo tecnológico. Actualmente este porcentaje asciende a un 34%. Del total de empresas que si utilizan el servicio (28 en números absolutos), la mitad ya tienen más de un año de utilizarlo, en cambio un 29% lo usa recientemente, en menos de 6 meses. El resto 21% lo empezó a utilizar en un periodo

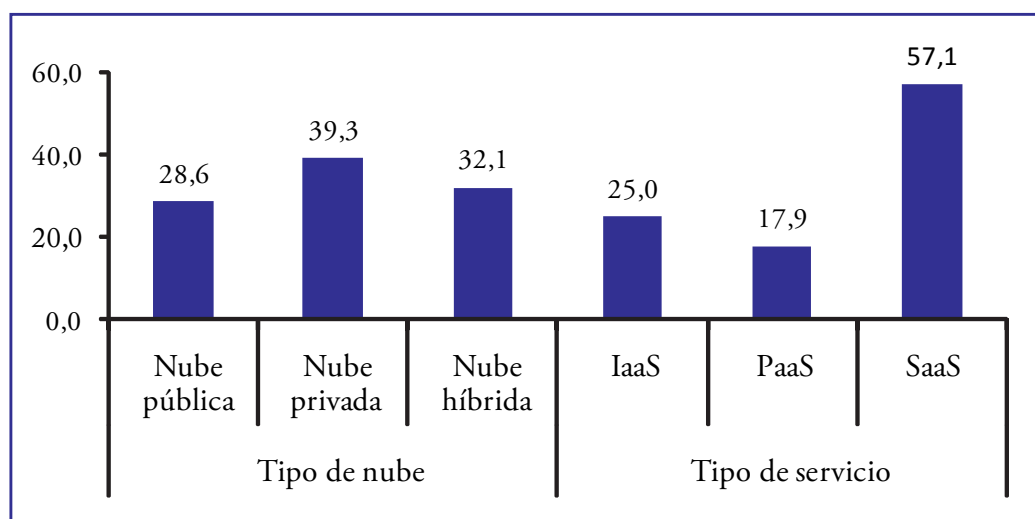
de 6 meses a un año (ver gráfico 5.5). Las principales empresas que les proveen el servicio son *Microsoft*, *RACSA* y *Google*. Sin embargo, también mencionaron empresas como: *Oracle*, *Amazon*, *Salesforce*, *Rackspace*, *Soflayer Technologies* y la nacional *Itech Software*.

Gráfico 5.5
Tiempo de haber implementado el uso de cómputo en la nube



Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

Gráfico 5.6
Características de la nube según tipo de nube y principal servicio que utilizan, 2011



Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

El tipo de nube más utilizada es la privada (39%), aún así un 29% de las empresas usan aplicaciones desde una pública y un 32% desde una nube híbrida,

combinando elementos de ambas. En cuanto a los modelos de servicio que utilizan el principal o de mayor uso es el SaaS o software como servicio (57%), seguido

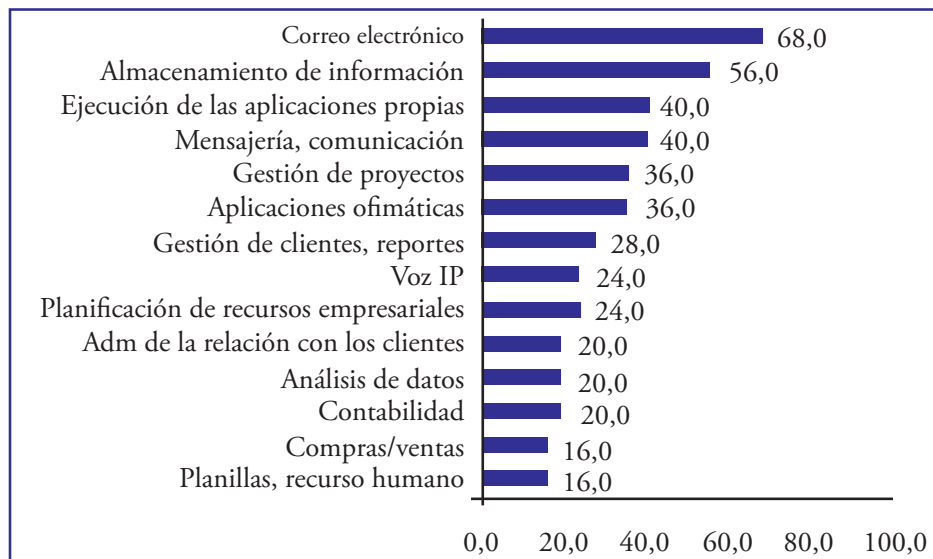
de la infraestructura (25%) y de la plataforma como servicio (18%). Ver gráfico 5.6.

Los principales servicios y aplicaciones que utilizan desde la nube son el correo electrónico y el almacenamiento de información (68% y 56% respectivamente). A estos le siguen la ejecución y desarrollo de las aplicaciones propias de la empresa, la mensajería y comunicación, la gestión de proyectos y el uso de las aplicaciones ofimáticas. Más de la tercera parte de las empresas que usan cómputo en la nube utilizan estos servicios (ver gráfico 5.7)

Pero, ¿cuáles son las razones que han propiciado que los empresarios utilicen estos servicios desde la nube? Según el gráfico 5.8, los dos aspectos más importantes y señalados por la gran mayoría, son el ahorro de costos (92%) y que pueden acceder a la información y los servicios desde cualquier lugar (88%).

En una proporción menor pero igual de relevante, consideran que la computación en la nube les permite tener una gestión más eficiente de los recursos, que pueden dedicarse más a su negocio sin tener que preocuparse del área tecnológica y que al ser un servicio bajo demanda, las funciones se ajustan a las necesidades

Gráfico 5.7
Servicios utilizados desde la nube, 2011



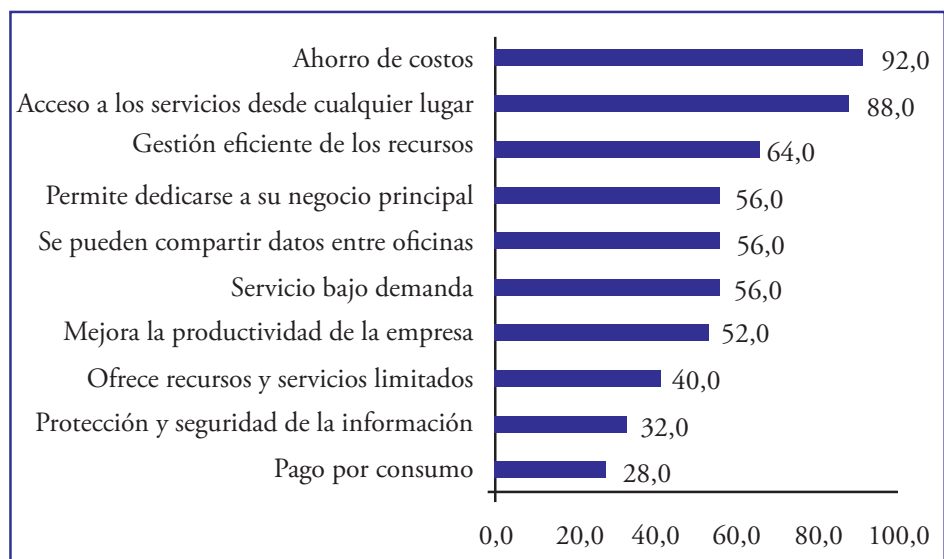
Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

Cabe rescatar que aquellos que no usan determinadas aplicaciones mencionaron tener planes de hacerlo en al menos 6 meses, esto permitió determinar que los servicios de almacenamiento de información, correo electrónico, aplicaciones ofimáticas, mensajería y voz IP serán utilizados por más compañías a corto plazo.

de la empresa. Además pueden compartir datos y estar comunicados con las agencias de la misma empresa o con otras desde cualquier parte del mundo.

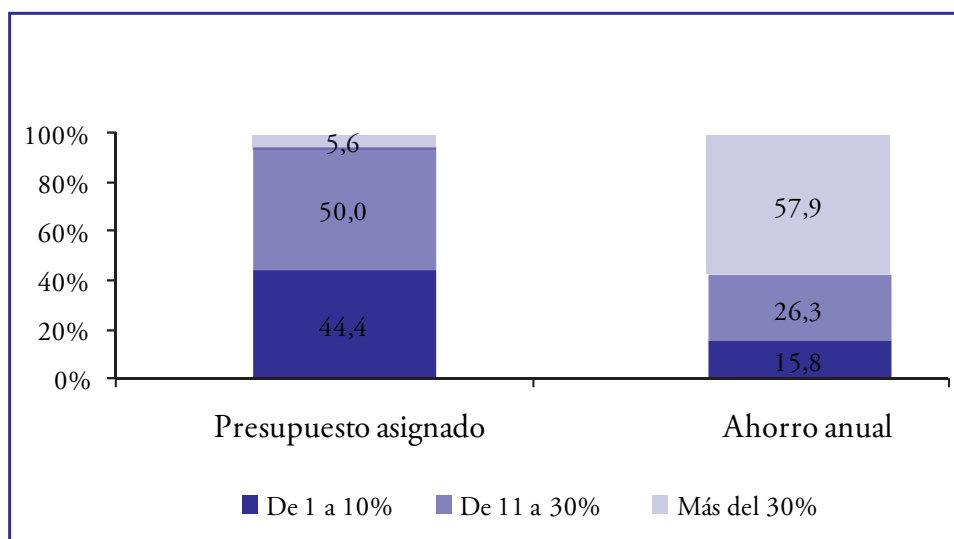
El tema de costos es sin duda el más importante, pero ¿cuánto están invirtiendo para usar estos servicios y cuánto se están ahorrando si se compara con la computación tradicional? En un 44% de las empresas

Gráfico 5.8
Razones para utilizar cómputo en la nube en las empresas grandes, 2011



Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011..

Gráfico 5.9
Porcentajes sobre el presupuesto asignado a cómputo en la nube y al ahorro anual comparado con la computación tradicional, 2011



Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

se invierte de 1 a 10% del presupuesto para TI en cómputo en la nube, mientras que en un 50% de las empresas se invierte de 11 a 30%.

Por otra parte el 58% de los entrevistados señalaron que al usar los servicios y aplicaciones desde la nube en lugar de hacerlo de la manera tradicional les ha ahorrado más de 30% en costos. En un 26% de las empresas los ahorros han sido de 11 a 30% (ver gráfico 5.9).

Todas las razones antes mencionadas muestran una satisfacción generalizada con el uso de este modelo tecnológico, pues un 82% de los entrevistados dicen estar entre muy satisfechos y satisfechos con su uso. Tan solo un 4,5% manifestó su grado de insatisfacción mientras que un 14% se mantuvo indiferente (ver el gráfico 5.10).

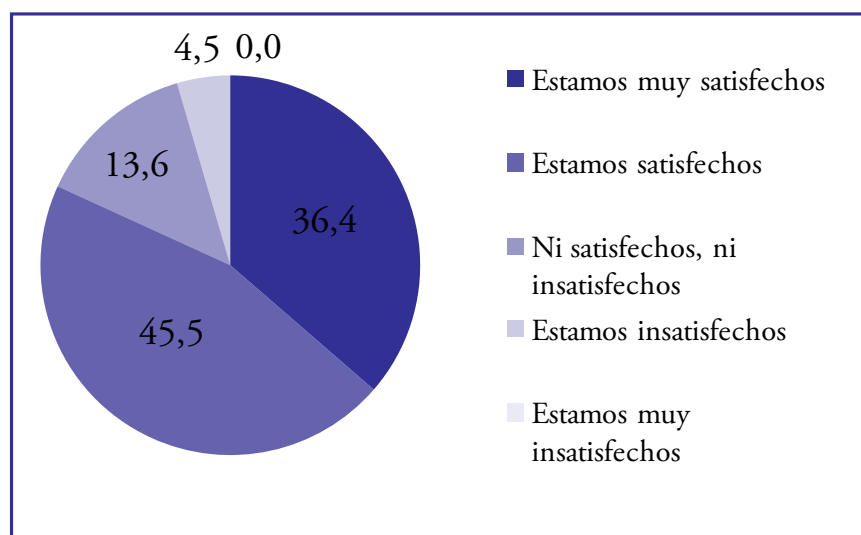
A pesar de que la mayoría de las compañías han mostrado complacencia y agrado con la nube, un 32% de los entrevistados, señaló que han tenido problemas y contratiempos con su uso, principalmente por fallas de conexión a Internet y falta de soporte técnico por parte del proveedor.

En cuanto a la opinión que hay del tema, el gráfico 5.11 muestra una serie de afirmaciones sobre el *Cloud Computing* y el grado de acuerdo o desacuerdo de los entrevistados para cada aspecto. En primer lugar y con lo que la gran mayoría está de acuerdo (82%) es que la computación en la nube se convertirá en el modelo del futuro. Añadido a lo anterior, consideran que esta nueva tendencia tiene más ventajas que la computación tradicional. Un 68% está de acuerdo con esa afirmación. En igual porcentaje manifiestan estar satisfechos con el proveedor de los servicios desde la nube.

¿Esta lista Costa Rica para cambiar el paradigma cultural y utilizar servicios a través de la nube? Aunque un 45% de los entrevistados está de acuerdo con ello, un 36% considera que el país aún no está preparado. Por otra parte, un 41% expresa que el uso de cómputo en la nube ha superado las expectativas de la empresa y un 45% se conserva indiferente a esperas de obtener más resultados.

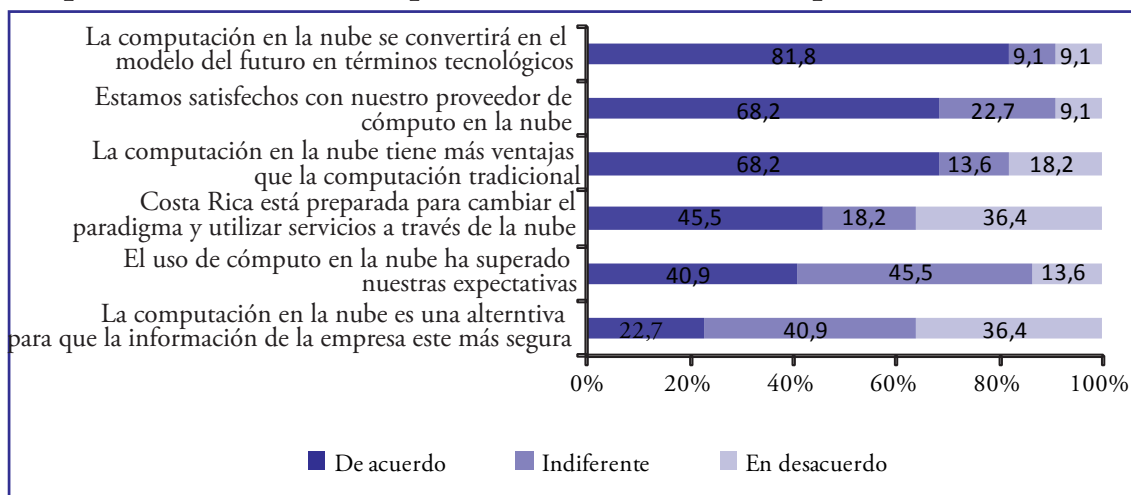
Como se menciona a lo largo del capítulo uno de los principales temores con la nube es la seguridad de la

Gráfico 5.10
Grado de satisfacción con el uso de cómputo en la nube, 2011



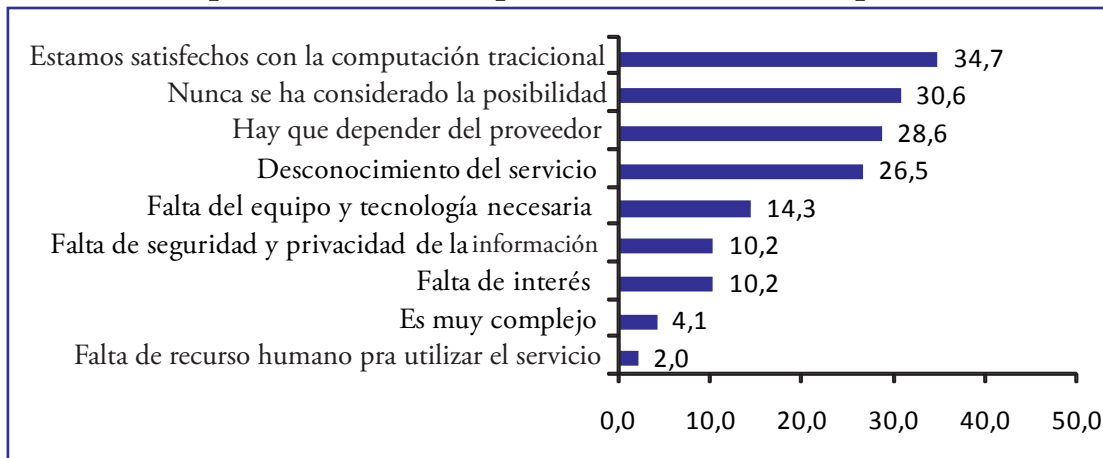
Fuente: PROSIC. Elaboración propia con datos de la encuesta sobre cómputo en la nube en las empresas grandes de Costa Rica, 2011.

Gráfico 5.11
Opinión sobre distintos aspectos relacionados con cómputo en la nube, 2011



Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

Gráfico 5.12
Razones para no utilizar cómputo en la nube en las empresas, 2011



Fuente: PROSIC. Elaboración propia encuesta cómputo en la nube, Costa Rica, 2011.

información y aunque el servicio se esté utilizando en las empresas no dejan de estar preocupados, pues solo un 25% está de acuerdo con que es una alternativa para que la información de la empresa este más segura. Un 41% se mantuvo indiferente y un 36% está en desacuerdo con ello.

¿Qué mencionaron los entrevistados que no utilizan cómputo en la nube en sus empresas? Las razones primordiales para no usarlo es porque están satisfechos con la computación normal y tradicional (34,7%) y porque nunca han considerado la posibilidad de pasarse (30,6%), además no quieren tener dependencia del proveedor. Por otra parte está la falta de información

sobre el tema: hay un desconocimiento del servicio (29% y 26% respectivamente). Ver gráfico 5.12.

Cabe comentar también que algunos de los entrevistados dieron como razón el hecho de que actualmente están analizando e investigando los servicios y procedimientos que utilizarían desde la nube, con el fin de desarrollar un planeamiento adecuado para un futuro traspaso. Ante esta posibilidad se les pregunto si tenían planes de utilizar la computación en la nube, a lo que un 45% respondió que sí, principalmente en cuestión de un año o un poco más.

5.5 CASOS PRÁCTICOS

A continuación se presentan algunos casos prácticos de varias firmas costarricenses que ya utilizan servicios desde la nube desde hace unos meses. Esto complementa la información de la encuesta pues da una visión más relevante desde la opinión de los mismos empresarios que utilizan el servicio y de cómo se han visto beneficiados.

5.5.1 Operadora de Pensiones Complementarias de la CCSS

La Operadora de Pensiones Complementarias de la Caja Costarricense del Seguro Social es una empresa mediana, encargada de administrar los planes de pensión de sus afiliados garantizándoles un control y gestión eficaz de los recursos; para ello la Operadora ofrece una serie de servicios que requieren un equipo de cómputo completo para poder satisfacer las necesidades de sus afiliados. Ante este reto, en el mes de mayo del año anterior la Operadora de Pensiones Complementarias de la CCSS firmó con RACSA el primer contrato para utilizar los servicios que esta empresa ofrece desde la nube.

Dicho acuerdo no ha empezado a funcionar ya que la Operadora desarrolló en una primera etapa, un plan piloto que consistió en realizar pruebas sobre los diferentes ambientes, entendiéndose ambiente totalmente en la nube y ambiente híbrido para ver el comportamiento al interactuar los servicios que ofrecen y las aplicaciones que poseen desde la nube. En este proyecto piloto se utilizaron 10 máquinas virtuales con 15 usuarios,

instaladas en alta disponibilidad y con la tecnología de voz sobre IP. Se desarrollaron varias pruebas por ejemplo para verificar la flexibilidad de la plataforma en cuanto al incremento o disminución de recursos.

Según Luis Vargas, supervisor y analista TI de la operadora, empezarán a utilizar los servicios desde la nube a corto plazo, ya que actualmente se están desarrollando los contratos con RACSA para dejar en claro toda la parte normativa y legal que a las operadoras de pensiones les exigen. En una primera etapa esperan trasladar la parte de correo electrónico y servidores web y en la segunda desplazarse a las máquinas virtuales.

Una de las principales razones por las cuales han decidido pasarse a la nube es por la renovación de los equipos ya que los que poseen son obsoletos en su mayoría. Además la alianza con RACSA les permitirá dedicarse más a su negocio y no a aspectos tecnológicos. Tal y como menciona el señor Vargas: *El negocio nuestro es darle al cliente el servicio que se merece, dárselo en tiempo y en forma, darle los canales y mecanismos necesarios para que el pueda acceder a los beneficios y no es mantener un data center de \$2 millones por ejemplo.*

Todo este cambio en la plataforma tecnológica de la operadora permitirá ofrecer más y mejores servicios a sus afiliados. Por ejemplo, tienen como meta darle acceso a los usuarios al sitio web transaccional, implementar el uso de la firma digital en sus transacciones y en un futuro ofrecer servicios o aplicaciones a través de los teléfonos móviles. Por otra parte esperan trasladar a la nube las líneas de comunicación que tienen con diferentes entidades como la Bolsa Nacional de Valores, el Banco de Costa Rica o la Superintendencia de Pensiones con las cuales tienen que tener una comunicación constante.

5.5.2 Autos.cr

La empresa Autos.cr tiene desde hace 8 meses una plataforma de ventas de autos, motos, náutica y maquinaria en Costa Rica, publicando en el portal web de la empresa anuncios de venta en tiempo real gracias a un conglomerado de servidores que trabajan en conjunto. Esta plataforma está diseñada bajo la concepción de

Web 2.0 y *Sharing*, por lo que cualquier persona puede publicar gratuitamente sus anuncios de ventas con solo estar registrado. El portal de esta compañía utiliza desde su inicio la modalidad de cómputo en la nube, sobre todo con el uso de sistemas de hosting a través de *Gogrid*, *Godaddy* y *Google*.

Actualmente utilizan una nube pública pero usando cuentas tipo plus o de empresa. En esta nube utilizan las tres modalidades de servicio. Infraestructura como servicio en el tema de alojamiento, plataforma como servicio con *Google App Engine* y software como servicio para las aplicaciones de procesamiento tales como imágenes, las cuales son editadas por el programa *SumoPaint*. Algunas otras aplicaciones que utilizan son *Meebo* para los canales de comunicación entre el equipo de trabajo, *Yahoo Zimbra* para el servicio de mails y *Online Visual Programming* para aplicaciones de seguridad.

El almacenamiento de la información fue una de las principales razones para usar *Cloud Computing*. Como menciona el Ingeniero Randall Solano (fundador e ingeniero de desarrollo de la empresa) *esto trae consigo una gran ventaja ya que al usar servidores de última generación los fallos de servicio disminuyen con respecto a si se hace una inversión en servidores normales o al menos no tan nuevos*. Además considera que el ahorro que se obtiene en hosting de última generación es total, ya que aunque se tenga que pagar una tarifa se gana además redundancia y atención a los problemas de servicio.

Otra de las razones que los motivó fue la ubicuidad que ofrece la nube, con lo que pueden trabajar donde quieran, siempre y cuando se tenga un buen ancho de banda para trabajar con velocidad de procesamiento si se hace con software instalado localmente. Además consideran interesante la facilidad con que se pueden instalar aplicaciones en los servidores directamente sin tener que instalar el software en la PC.

En cuanto a los riesgos que se pueden dar con el uso cómputo en la nube, Solano señaló el posible problema de entregar parte del negocio a un tercero, en el hecho de que se dé por ejemplo la caída de un servidor y que

la atención o respuesta del proveedor pueda durar más de lo normal. Sin embargo, considera que las empresas proveedoras trabajan cada vez con mayor eficiencia, incluso dando la posibilidad a los clientes de usar parte del procesamiento para resolver este tipo de fallas. Para él es más importante asegurarse un buen ancho de banda tanto de donde se extraen las aplicaciones como desde el propio acceso para bajar y subir la información de procesamiento de las mismas aplicaciones.

5.5.3 Grupo Nación⁵

El Grupo Nación produce y difunde información a partir de sus periódicos, revistas y radios. Tiene alrededor de 1400 trabajadores y posee 14 sucursales a lo largo de todo el país. Dentro de sus objetivos está el hecho de poder garantizar la continuidad del negocio y lograr los fines estratégicos, lo cual obliga a darle soporte tecnológico al personal que viaja por todo el país. Sin embargo, lograr lo anterior era complicado con las herramientas que estaban utilizando sobre todo porque el correo spam era incontrolable, además los buzones de correo se llenaban y duraban mucho en recibir y enviar los correos electrónicos. Ante estos problemas el Grupo Nación decide utilizar el producto de Google Apps for Business como herramienta de correo y de colaboración.

En palabras de la directora de Planeación y Desarrollo Tecnológico del Grupo Nación, Ana Eugenia Rojas se decidieron por esta aplicación porque *se encargaría de la administración del hardware y software, que permitiera el trabajo off-line del correo, la agenda y los documentos, que la capacidad soportada por los buzones de correo de los usuarios fuese de 25GB, así como la efectividad de sus búsquedas y que el control de virus y SPAM pudiese ser configurado por el usuario*.

Este proceso se llevo a cabo en etapas. En la primera se incluyeron a 50 usuarios de las áreas de TI y de la alta gerencia, luego se pasó a la negociación del contrato con un acuerdo que les garantizara un servicio de 99,9%. Se realizaron capacitaciones a 150 usuarios quienes a su vez instruyeron a 1000 más, esto permitió que fueran los

⁵ Este caso fue tomado de Google Apps en la página web: <http://www.google.com/apps/intl/es/business/customers.html>

mismos clientes los que realizaran la migración de sus correos y calendarios en un mes.

Según Ana Eugenia Rojas los beneficios fueron obtenidos de forma inmediata. Por ejemplo el correo *spam* dejó de ser un problema pues se tiene un nivel de filtrado más controlado por el usuario y mejoró la productividad ya que se implementó el teletrabajo y la colaboración en línea. Todo esto ha sido muy bien recibido por los usuarios logrando incluso un nivel de autosuficiencia que les ha permitido incorporar las herramientas a sus proyectos.

Según Rojas: *entre las novedades recibidas con gran entusiasmo por los usuarios podemos citar la mensajería unificada que abarca al correo, chat y la videoláudio conferencia o la posibilidad de compartir video en la Web como si se tratara de un You Tube propio de nuestra empresa, que cuenta además con una efectiva herramienta de búsqueda.* Al año de haber implementado los servicios de Google Apps se han obtenido ahorros cercanos a los 300 mil dólares.

5.5.4 Otros casos

Algunos otros ejemplos de empresas u organizaciones costarricenses que utilizan servicios desde la nube son el INBio Parque, Abonos Agro, SARCO y FUNDEVI.

El Instituto Nacional de Biodiversidad es una organización sin fines de lucro que se dedica a la investigación científica y a promover la conservación de la diversidad biológica del país. Es una institución tenía múltiples problemas con el correo electrónico interno ya que posee alrededor de 180 personas y 500 colaboradores, para lo que requieren una excelente comunicación.

Por esta razón decidieron pasarse a la nube y utilizar el paquete de *Google Apps*. El primer beneficio que obtuvieron fue la disponibilidad en cualquier momento del día, además de que tienen una mayor capacidad de almacenamiento en el correo. Según Erick Mata (Director Adjunto de Bioinformática y Educación de INBio) tienen

menos cantidad de basura en el correo y están recibiendo actualizaciones gratuitas. También lograron que los usuarios con equipos portátiles accedieran a las aplicaciones desde cualquier parte del mundo.

El Coordinador del Área de Redes y Servicios Web, Ronny Hernández, declaró que estos servicios le han dado al INBio grandes resultados en accesibilidad, estabilidad y beneficio económico, ahorrándose como mínimo 5 mil dólares.

Abonos Agro es una empresa dedicada a la comercialización de materiales y acabados para la construcción, es un ejemplo de las empresas que utilizan los servidores de *Amazon* para servicios de correo electrónico. Según el encargado de infraestructura, Juan Narváez, el beneficio de utilizar el filtrado de correo electrónico con *Amazon* ha sido excelente y ha tenido grandes resultados a nivel económico pues se han ahorrado un 50% en mantenimiento y equipo.

SARCO es una empresa de arquitectura que sigue la filosofía de trabajo tipo diseño y construcción y utilizan cómputo en la nube desde hace más de un año con el fin de hacer un mejor manejo del tiempo y de la información. Por ejemplo, utilizan servicios desde la nube para compartir fotografías de progreso y documentos, dibujos, etc., con sus clientes. También hacen uso de servicios que les permiten mantener bases de datos sincronizadas de información de productos para los proyectos, así como toda la documentación técnica relacionada a ellos. Todo esto les ha permitido que los usuarios puedan accederlos y puedan trabajar en ello incluso de forma simultánea.

La Fundación de la Universidad de Costa Rica para la Investigación (FUNDEVI) está utilizando servicios desde la nube hace más de un año, pues ellos desarrollan sus propias aplicaciones web para la gestión de la fundación y de los usuarios utilizando gran parte de la infraestructura y los servicios de red que les brinda la Universidad como tal.

5.5.5 Caso internacional: Coca Cola Enterprises⁶

Coca-Cola es el mayor vendedor, productor y distribuidor de bebidas no alcohólicas del mundo. Emplea aproximadamente a 72 mil personas en 431 fábricas en todo el mundo. Sin embargo, debido a un aumento en la competencia del mercado, la compañía necesitaba una forma más eficaz para colaborar con sus empleados, aumentar su productividad, habilitar un mejor flujo de la información y crear más tiempo para que los vendedores se pusieran en contacto con los clientes. Por esta razón decidieron utilizar los servicios online de *Microsoft*, con el fin de poder ahorrar los gastos de viajes usando herramientas de reunión en línea y plataformas de colaboración que abarcaran varias zonas horarias y ubicaciones geográficas.

Según Kevin Flowers, Director de Tecnologías de Activación de la empresa, *este proyecto ha superado nuestras expectativas desde el punto de vista de TI, ya que muestra el modo en que una organización puede establecer correctamente una base y transformar la manera en que las personas se comunican en una compañía grande.*

El uso de paquetes como *Microsoft SharePoint*, *Microsoft Office Live Meeting* y *Microsoft Roundtable* entre otros, les ha permitido desarrollar una Intranet a escala mundial, tener equipos remotos eficaces y ofrecer acceso a los trabajadores sin tener equipo de escritorio.

5.6 CONSIDERACIONES FINALES

Aunque la modalidad de computación en la nube se ha establecido en muchos países en otros como en Costa Rica, están todavía en un proceso de madurez pues su implementación es hasta ahora inusual, a esta innovación todavía le falta mucho por crecer y desarrollar. Como dijo Jason Creasey (investigador de Information Security Forum) *el Cloud computing probablemente se convertirá en la norma a largo plazo, pero pasarán 10 años para antes de que el modelo evolucione a ese nivel.*⁷

⁶ Ver caso completo en *Servicios Online de Microsoft, Caso práctico de solución para clientes.* download.microsoft.com/download/D/7/C/.../CCE_INDUSTRY.pdf

⁷ Tomado de <http://www.magazcitur.com.mx/?p=866>

El uso reciente de esta aplicación ha provocado que en muchos de los países no se hayan establecido estándares para su implementación u operación y mucho menos propiciado alianzas de los servicios, pues cada proveedor desarrolla sus propias funciones. Esto es muy importante porque si se diera el caso de tener que migrar de una nube a otra la falta de estandarización puede provocar que ese proceso sea complicado. En este sentido es importante destacar la alianza entre RACSA y CODISA, pues además de ser empresas costarricenses se emplean de mejor manera los recursos de ambas compañías y con ello brindarles un mejor servicio a los clientes.

Otro de los temas relevantes y en los cuales se debe poner mayor atención es en la parte normativa y jurídica. Por lo general las leyes en materia de cómputo e Internet son inadecuadas o les falta muchos aspectos por cubrir. Además, aunque existen muchos mecanismos de seguridad y medidas que garantizan la privacidad de la información se debe trabajar en lograr mayores controles que satisfagan a los clientes, pues este aspecto si no es el primero, es uno de los principales temas por los cuales los usuarios que no utilizan el servicio, lo dudan y hasta lo descartan o rechazan. En nuestro país se le debe dar un mayor auge a las ya existentes leyes 8454 (Ley de Certificados Digitales, Firmas Digitales y Documentos Electrónicos) y 7202 (Ley del Sistema Nacional de Archivos).

En el momento en que se cambie este paradigma cultural, la mayoría de usuarios accederán a los servicios y aplicaciones en la nube y por ende dejarán de depender de la información y de las herramientas almacenadas en sus máquinas personales. Como mencionó Hugh Macleod: *el Cloud Computing es la verdadera batalla importante en este momento en la escena tecnológica: las compañías que dominen “la nube” serán los verdaderos actores del futuro, con esquemas de concentración muy importantes debido a la misma naturaleza de la actividad.*

¿Qué nos deparará el futuro en cuanto a este tema? Ya hay empresas que están viendo más allá de lo que hoy es computación en la nube. Por ejemplo *Microsoft* comienza a implementar lo que denominan “cliente más nube” y “computación espacial”, lo cual sería un mundo

de fronteras indefinidas entre lo real y lo virtual y en donde los sistemas operativos pudieran perder relevancia. Google por su parte, está planeando instalar centros de datos en el mar y ponerlos en funcionamiento a partir de la energía que producen las olas, obteniendo además que las instalaciones pueden trasladarse a diferentes lugares.

En Costa Rica el tema va tomando auge. Por lo general hay un interés de la gente por conocer más y analizar la posibilidad de migrar hacia la nube. En el caso de las empresas conforme se vean experiencias exitosas serán cada vez más las compañías que se sumen a utilizar estos servicios, incluso las empresas pequeñas y medianas, ya que la ventaja competitiva por usar cómputo en la nube no se define por la cantidad de empleados o los ingresos percibidos, sino en darle un mejor uso y ofrecer de manera eficiente los recursos desde la nube, pues son los mismos para cada quien.

No hay duda, de que la decisión de pasarse a la nube y utilizar sus servicios debe ser bien estudiada. Primero, hay que evaluar el interés de la empresa y los servicios o aplicaciones que le beneficiarían y bajo que modalidad. Además hay que valorar cuales son los proveedores y contratar aquel que ofrezca garantía del servicio, soporte técnico las 24 horas y seguridad de la información. Asegurar que los datos estarán disponibles si el proveedor desaparece o si tiene una falla importante en su infraestructura.

Ahora bien los controles que ofrece la empresa proveedora no son exhaustivos, es importante recordar que es tarea de la compañía identificar a los usuarios que accederán a los servicios, darles la capacitación necesaria y establecer mecanismos de control y seguridad, para que la pérdida de información no se dé internamente, si fuere el caso.

Para los estudiosos del tema la protección total de la seguridad en la nube tendrá que pasar inevitablemente por el campo de la encriptación, hacen falta nuevos modelos de protección de datos, los servicios en la nube por ahora no están exentos de riesgo y por lo tanto se deben tomar las medidas de seguridad necesarias a fin de proteger la información de tantas y tan diversas fuentes a nivel global que navegan por el ciberespacio.

Es así como esta investigación permite conocer y profundizar el *Cloud Computing*, al exponer las ideas básicas que lo constituyen y mostrar el panorama general de la situación en nuestro país y el mundo. Aún así, queda mucho por evaluar ya que la computación en la nube tiene más que ofrecer y analizar, pues cada vez serán más las aplicaciones y servicios que se brinden y por ende los usuarios que los utilicen deben estar actualizados con todas estas innovaciones que van surgiendo a su alrededor.