

Sistemas de información empresarial en la nube y de código abierto de instalación local para las PYMES de El Salvador

Vidal Enrique Cerritos Magaña

Licenciado en Computación Administrativa Empresarial
Docente investigador, Facultad de Ciencias Empresariales
Universidad Católica de El Salvador, El Salvador
vidal.cerritos@catolica.edu.sv

Fecha de recepción: 09-12-2015 / **Fecha de aceptación:** 14-01-2016

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de la investigación sobre los sistemas de información empresarial, principalmente los enterprise resourcing planning (ERP) y los customer relationship management (CRM), que se utilizan en las pequeñas y medianas empresas como estrategia tecnológica para mejorar la productividad de las mismas.

El estudio fue de carácter descriptivo documental, en el cual se recopiló información de investigaciones previas e informes gubernamentales relacionados con la adopción de los sistemas de información empresarial por parte de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en diferentes países del mundo. El estudio se limita a la adopción de estos sistemas en la nube y a los sistemas de información empresarial de instalación local de código abierto. Se describe de forma general el nivel de uso e índice de adopción en la nube en relación a estos sistemas.

De los sistemas de información empresarial de código abierto, se describen aquellos más populares en base a tendencias de búsqueda, descarga de los mismos y opiniones no oficiales. Debido a que no se tienen estudios que describan el nivel de uso de los sistemas de información empresarial por parte de las PYMES salvadoreñas, con base a los índices de utilización en otros países, se plantean los beneficios que pueden obtener las PYMES salvadores con la adopción de estos sistemas.

Palabras clave: computación en nube, PYMES, TIC, sistemas de información empresarial, sistemas ERP, sistemas CRM, código abierto

Abstract

In this article, there are presented the outcomes of the investigation about systems business information. Mainly the enterprise resourcing planning (ERP), and the customer relationship management (CRM), are used in small and medium enterprises as a technological strategy to enhance their production.

The study was descriptive documentary in which it was gathered from previous investigations and governmental reports related to the adoption of systems business information on behalf of small and medium enterprises (PYMES) in different countries around the world.

The study is limited to the adoption of these systems in the cloud and the enterprise information systems local installation of open source. Generally, it described the level of use and rate of adoption in the cloud in relation to these systems. Based on search trends, unofficial reviews and downloads as well, the Business Information Systems of open source are described as the most popular. On the other hand, due to the lack of studies that describe the level of use of the systems business enterprises from the Salvadoran PYMES based on the utilization rates in other countries, they are presented with the benefits that are able to obtain in the Salvadoran PYMES with the adoption of these systems.

Key words: cloud computing, PYMES, TIC, Systems business information, ERP systems, CRM systems, open source

1. Introducción

En la actualidad las TIC's han resultado ser de vital importancia para las pequeñas y medianas empresas (pymes), y forman una pieza primordial en el mundo económico y empresarial actual, comportándose como un catalizador de innovación y ayudando a la transformación de las nuevas estrategias de negocio (Cattabriga, 2014).

En palabras de Armando Flores, presidente de CONAMYPE, durante la inauguración del seminario sobre TICs y Desarrollo Productivo, organizado por la CEPAL y el MINEC,

La micro y pequeña empresa salvadoreña representa el motor de la economía; y este segmento, fortalecido y desarrollado, constituye la posibilidad de dinamizar con intensidad el crecimiento económico en los territorios; y por consecuencia, la economía nacional. Con el desarrollo de las PYMES se contribuye al desarrollo del país. Las TIC no son un lujo; son el resultado de una necesidad en diversos rubros como la educación, economía, finanzas, salud, entre otros. Más que un desafío, lo vemos como una oportunidad para que el gobierno ponga en marcha políticas de apoyo (julio, 2012).

En la actualidad es muy difícil encontrar pequeñas y medianas empresas (PYMES) que no utilicen tecnología informática para procesar datos relacionados con la empresa. Las tecnologías de información y comunicación

(TIC) básicas, que más utilizan las empresas, son los paquetes de oficina y acceso a internet para mantener la comunicación con los empleados, clientes y proveedores. Muchas empresas utilizan aplicaciones de *software* para el procesamiento y registro de datos relacionados con operaciones específicas con la finalidad de agilizar estas operaciones y que de alguna manera ayuden a la toma de decisiones. Muchas de estas aplicaciones son genéricas o han sido desarrolladas a la medida según las necesidades de la empresa. Hay otras aplicaciones más complejas que integran todas las operaciones de una empresa llamados “Sistemas de Información Empresarial” (SIE).

Los sistemas de información empresarial cubren todas las áreas de operación de una empresa. Por lo general, estos sistemas tienen la misma estructura y abarcan las principales funciones de una empresa. Hay muchos sistemas de información, pero los principales sistemas integrados de la misma son los sistemas *Enterprise Resource Planning* (Planificación de los recursos empresariales) y *Customer Relationship Management*, (Administración basada en la relación con los clientes), conocidas por sus siglas en inglés como ERP y CRM, respectivamente.

Un ERP es un software que permite gestionar la empresa desde una sola aplicación. Se compone de varios módulos que aportan las distintas funcionalidades requeridas por la empresa. Estos módulos permiten automatizar

los flujos de información procedentes de las distintas áreas de un negocio (comercial, finanzas, recursos humanos, producción...) y reunirlos en una sola base de datos. Esto permite que se pueda disponer de toda la información de la empresa centralizada en una sola aplicación, pudiéndose así tomar decisiones más acertadas, partiendo de una visión global de la situación de la empresa. Así pues, integrando esta herramienta se conseguirá hacer un uso más eficiente de los recursos empresariales (Oltra, 2012).

Características principales de un sistema ERP	
Característica	Descripción
Integralidad	Permite controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí.
Modularidad	Los departamentos de la empresa se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnica, es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: ventas, materiales, finanzas, control de almacén, recursos humanos, etc.
Adaptabilidad o personalización	Los ERP están creados para adaptarse a la forma de trabajar de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Permite incorporar nuevas funcionalidades o modos de funcionamiento a medida que la empresa lo requiera. La personalización del ERP exige un gran conocimiento tanto del sistema como de las necesidades de la empresa y, es por ello este trabajo requiere de un importante esfuerzo de consultoría, que supone una parte fundamental en un proyecto de implantación de un ERP.

Fuente: Marcet, 2013.

Por su parte, los CRM son sistemas informáticos de apoyo a la gestión de las relaciones con los clientes, a la venta y al marketing. Con este significado, CRM se refiere al *Data Warehouse* (almacén de datos) con la información de la gestión de ventas y de los clientes de la empresa. Al igual que los sistemas ERP, los sistemas CRM pueden estar compuestos por módulos para atender las necesidades de los clientes. Los módulos principales de un sistema CRM son:

- **Marketing**, que incluye funcionalidades relacionadas con la comercialización, tales como: análisis del mercado y clientes, planificación de marketing, gestión de campañas de marketing, creación de listas, segmentación, análisis de retención de clientes, etc.
- **Ventas**, está centrado en el equipo de ventas. Ofrece herramientas que ayudan a la administración de las actividades de

ventas; como por ejemplo: la gestión de contactos, pedidos, documentos y fuerzas de ventas, la captura de clientes potenciales, el intercambio de información y funciones dentro del equipo de ventas, la planificación y análisis de ventas, la generación de propuesta y citas de los clientes, la venta interactiva, entre otras (Cattabriga, 2014).

- **Servicios**, es el conjunto de prestaciones que el cliente espera recibir además del producto o servicio.

Los sistemas SRM (*Supplier Relationship Management*), para la Gestión de la Relación con los Proveedores. Por lo general los SRM están integrados en los sistemas ERP e incluyen también los sistemas CRM. Los sistemas ERP y CRM se encuentran ampliamente extendidos como paradigmas de aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el mundo empresarial. (Navarro, 2014).

El *Cloud Computing* o computación en la nube es una propuesta tecnológica capaz de ofrecer servicios a través de internet de forma ágil y flexible. El *Cloud Computing* consiste en la disposición de software, plataformas (sistemas operativos, ambientes de programación) o infraestructura (*Hardware*), por parte de un proveedor o por parte de la propia entidad, accesibles a través de Internet, con independencia de donde se encuentren alojados los sistemas de información y de forma transparente para el usuario final.

Por su complejidad, los sistemas de información empresarial (SIE) han sido desarrollados por empresas cuyos costos de licencia, capacitación, asesoría e implementación local son muy elevados, difíciles de adquirir por una PYME. Sin embargo, con la tecnología de cómputo en la nube, no es necesaria la compra de licencia, plataforma de hardware y logística que conlleva implementar estos sistemas. Existen múltiples proveedores de SIE en la nube que permiten ponerlos en operación en un tiempo muy corto en relación al tiempo que conlleva la implementación local, pagando únicamente por el uso, según los módulos de los sistemas contratados de acuerdo a las necesidades de las empresas.

Existen sistemas ERP y CRM de código abierto, cuya licencia es gratuita y pueden implementarse localmente con la asesoría de consultores o personal técnico de la empresa. La gratuidad de la licencia vendría a reducir en parte los costos de implementación.

En este artículo se describen algunas características actuales de la pequeña y mediana empresa salvadoreña; se dan a conocer generalidades de la computación en la nube, principalmente aquella modalidad de servicio y sistemas adoptados en otros países y los beneficios en la productividad obtenidos por las pequeñas y medianas empresas. Se describe también la importancia de adoptar las tecnologías de información y comunicación por parte de estas empresas como estrategia para impul-

sar su desarrollo a nivel nacional e internacional, principalmente la adopción de un sistema de información empresarial en la nube. Se describen además los sistemas de información empresarial de código abierto de implementación local, llamados también “*On Premise*”, que pueden adaptarse a las condiciones de las PYMES Salvadoreñas.

2. Metodología

La investigación sobre los sistemas de información empresarial en la nube y locales de código abierto para las PYMES es de tipo documental. Con ella se pretendió recolectar información sobre las pequeñas y medianas empresas que han adoptado los sistemas de información empresarial en la nube en países con un grado mayor de desarrollo; los beneficios que han obtenido con la utilización de tales herramientas y las principales dificultades o desafíos que han presentado para su adopción. Con base en los resultados obtenidos, plantear una propuesta de adopción que pueda ser viable, según la situación actual de las PYMES salvadoreñas, información que también fue recolectada de documentos de estudios existentes como resultados de investigaciones e informes oficiales de instituciones de gobierno donde se utilizan estos sistemas.

Los aspectos teóricos se orientan a describir las generalidades de las PYMES en El Salvador, el nivel de adopción de tales sistemas, principalmente en pequeñas y medianas empresas de países desarrollados; los resultados

esperados con su adopción y la elaboración de una propuesta que oriente de manera general la iniciativa de adopción que vaya de acuerdo a las capacidades de las PYMES salvadoreñas. También se describirán aspectos técnicos relativos a la adopción de tales sistemas.

3. Resultados

3.1 Necesidad de adopción de las TIC en las pymes salvadoreñas

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son fundamentales para mejorar la productividad de las empresas. En el entorno empresarial actual es imprescindible su incorporación a las cadenas de valor para mejorar su competitividad en el mercado. Las TIC permiten a las organizaciones tejer redes de relaciones complejas con sus colaboradores, proveedores y clientes, para ofrecer productos y servicios competitivos, establecer nuevos canales de relación, venta, mantenimiento y soporte (Quinto Informe Tic MINEC, 2011).

Son múltiples los beneficios que pueden obtener las PYMES con la adopción de las TIC para llevar registro y control de todos sus procesos; sin embargo, existe un retraso en la adopción principalmente en aquellos sistemas integrados de información como ERP y CRM, debido a muchos factores, entre los principales: falta de conocimiento, no están convencidos de los beneficios, implica inversión sin la plena seguridad de recuperación de la misma, falta de apoyo o limitaciones en cobertura de parte de las instituciones de gobierno.

2. Nivel de uso de las TICs en El Salvador

En el informe del ICT *DEVELOPMENT INDEX* (IDI) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en Inglés), El Salvador ocupa el puesto 106 de 167 economías a nivel global; a nivel de América, ocupa la posición 27 de 34 países. Este índice monitorea indicadores en tres áreas:

- Infraestructura y Acceso a las TIC
- Nivel de uso
- Competencias para el uso efectivo de las TIC

A nivel de América y el Caribe, El Salvador se ubica en los últimos lugares (ver Figura 1). Costa Rica se encuentra en una situación de gran ventaja ubicándose en la posición 7. (Ver figura 1)

3.3 Nivel de uso o adopción de *Cloud Computing* (Computación en nube)

El *software* como servicio (SaaS del inglés *Software as a Service*) es un modelo de entrega

de programa de computador donde una aplicación informática se ofrece como un servicio a través de internet. De manera que el usuario del servicio no necesite instalar o actualizar la aplicación en sus equipos locales. La capacidad ofrecida al consumidor es el uso de las aplicaciones del proveedor que se ejecutan en una infraestructura *Cloud* (incluyendo la red, servidores, sistemas operativos, almacenamiento, etc.). Las aplicaciones son accesibles desde varios dispositivos del cliente a través de una interfaz tal como un navegador web.

En un análisis de encuesta preparada por SAP¹: ¿Cómo las PYMES pueden crecer en un mercado global cambiante? Llevado a cabo en línea a 2 100 ejecutivos de las PYME, a través de varias industrias y 21 países de todo el mundo en el segundo trimestre de 2013. Los encuestados fueron igualmente divididos entre los países (100 cada uno). La encuesta incluyó

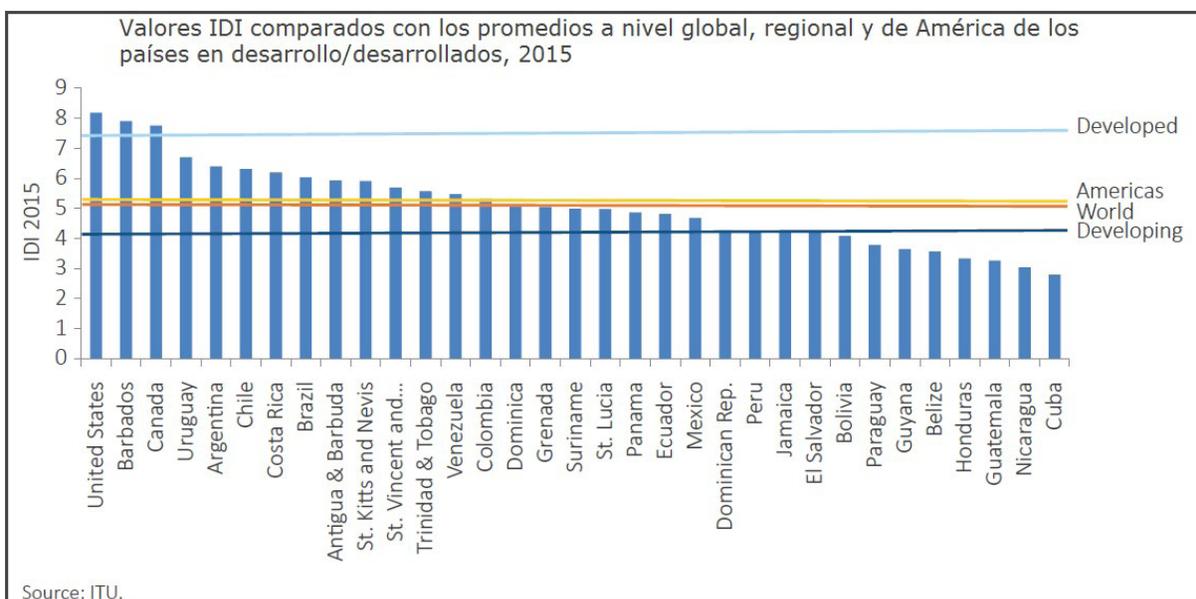


Figura 1. Índice de desarrollo de las TIC en América y el Caribe.

Fuente: ITU (2015).

1. SAP: Corporación Alemana dedicada al desarrollo de software empresarial con presencia en 130 países.

ejecutivos de alto nivel y sus subordinados directos en toda una gama de funciones de negocio y perspectivas de gestión. En los resultados descritos, el nivel de adopción de computación en nube es de 34.7% y se espera un crecimiento a un 47% en tres años.

Según Eurostat², el *Cloud Computing* implica dos componentes: una infraestructura de nube y aplicaciones de software. La primera consiste en los recursos de *hardware* necesarios para apoyar los servicios en la nube que

se prestan; y por lo general incluye servidores, almacenamiento y componentes de red. El segundo componente se refiere a aplicaciones de software y potencia de cálculo para ejecutar aplicaciones de negocio, según se dispone a través de internet por parte de terceros.

En la siguiente imagen se presentan las estadísticas de uso de las empresas de los servicios de computación en nube en la Unión Europea (UE-28) según (Eurostat, 2014).

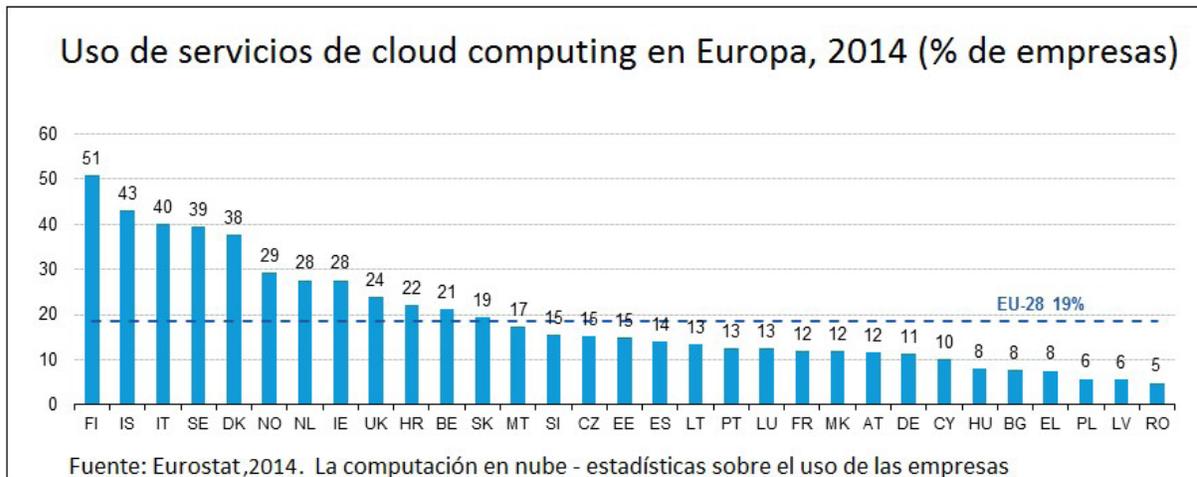


Figura 2. Uso de Cloud Computing en la Unión Europea

Fuente: EuroStat (2014).

Según el análisis de Eurostat, el 19% de las empresas de la UE utilizó la computación en nube en el 2014, sobre todo para la utilización de sus sistemas de correo electrónico y el almacenamiento de archivos en formato electrónico.

El 46% de estas empresas utiliza los servicios de nube avanzadas relacionadas con las aplicaciones de software financiero y contable, gestión de relaciones con clientes (CRM) o con el uso de la potencia de cálculo para ejecutar aplicaciones empresariales.

2. Eurostat: Oficina Europea de Estadística que produce datos sobre la Unión Europea y promueve la armonización de los métodos estadísticos de los estados miembros.



Figura 3. Uso de Cloud Computing en Europa por actividad económica.

Fuente: EuroStat (2014).

3.4 Nivel de preparación de América Latina para servicios de negocio en la nube

A pesar de las ventajas potenciales que ofrece la computación en la nube, un índice elaborado por *Pyramid Research*³ y análisis realizado por la CEPAL, 2014. Este estudio muestra que muchos países de la región no están preparados para operar los servicios empresariales en la nube (ver figura 4). Incluso Argentina, el país mejor clasificado en la región, apenas supera la mitad de la puntuación máxima alcanzable (4.1 de 7). El Salvador apenas llega a la mitad del nivel alcanzado por Argentina, aunque supera por casi dos puntos a sus vecinos Honduras y Nicaragua.

En relación con los proveedores de servicios en la nube, la situación de América Latina

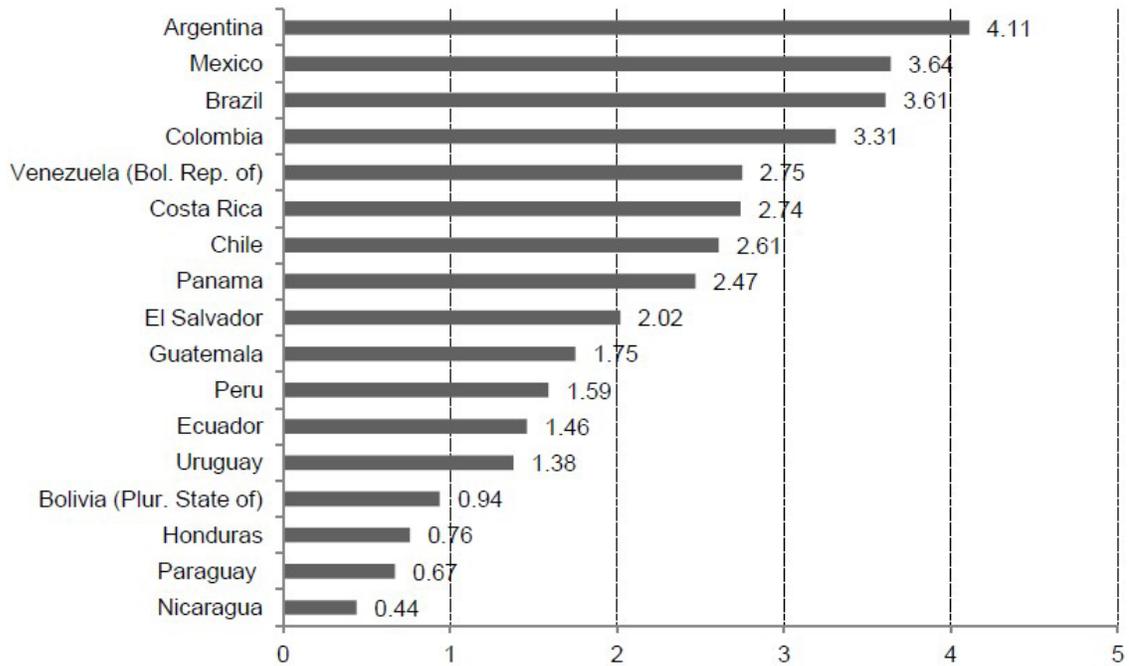
es similar a la del resto del mundo, donde el 85% del mercado está controlado por las corporaciones con sede en EE.UU., particularmente Google, Amazon y Microsoft. Sólo una empresa europea (SAP) se encuentra entre los 9 proveedores de servicios preferidos por las empresas latinoamericanas.

La expansión de la computación en nube en América Latina se enfrenta a varias limitaciones:

- El acceso limitado y baja calidad de Internet de banda ancha.
- Marcos legales y regulatorios débiles.
- Acuerdos de nivel de servicio incompletos (SLA).
- Privacidad y seguridad limitada.

3. *Pyramid Research*: Consultora ofrece análisis de diferentes sectores como las telecomunicaciones, la tecnología y el modelo de negocio, impulsado por la metodología de abajo hacia arriba de previsiones del mercado de más de 100 países.

INDEX OF READINESS FOR BUSINESS SERVICES IN THE CLOUD, 2013
(Índice de preparación para servicios de negocio en la nube, 2013)



Source: Pyramid Research.

Figura 4. Índice de preparación de América Latina para servicios en la nube

Fuente: CEPAL (2014).

3.5 Beneficios de la adopción de *Cloud Computing* por parte de las PYMES

En enero de 2015, *RightScale*⁴ encuestó a 930 profesionales técnicos a través de una amplia muestra representativa de las organizaciones acerca de su adopción de la computación en nube. Los encuestados representan organizaciones de diferentes tamaños en muchas industrias de todo el mundo, incluyendo tanto a los

usuarios (24%) y los no usuarios (76%). Del total de encuestados, 306 a empresas con más de 1000 empleados (33%), 205 encuestados a empresas entre 100 y 1000 empleados (22%) y 419 a empresas con menos de 100 empleados (45%). En la figura 5 se describen los beneficios de la computación en la nube, comparando los resultados obtenidos de las encuestas en los años 2014 y 2015.

4. *RightScale*: Empresa que permite a las organizaciones implementar y administrar aplicaciones en la nube a través de múltiples proveedores.

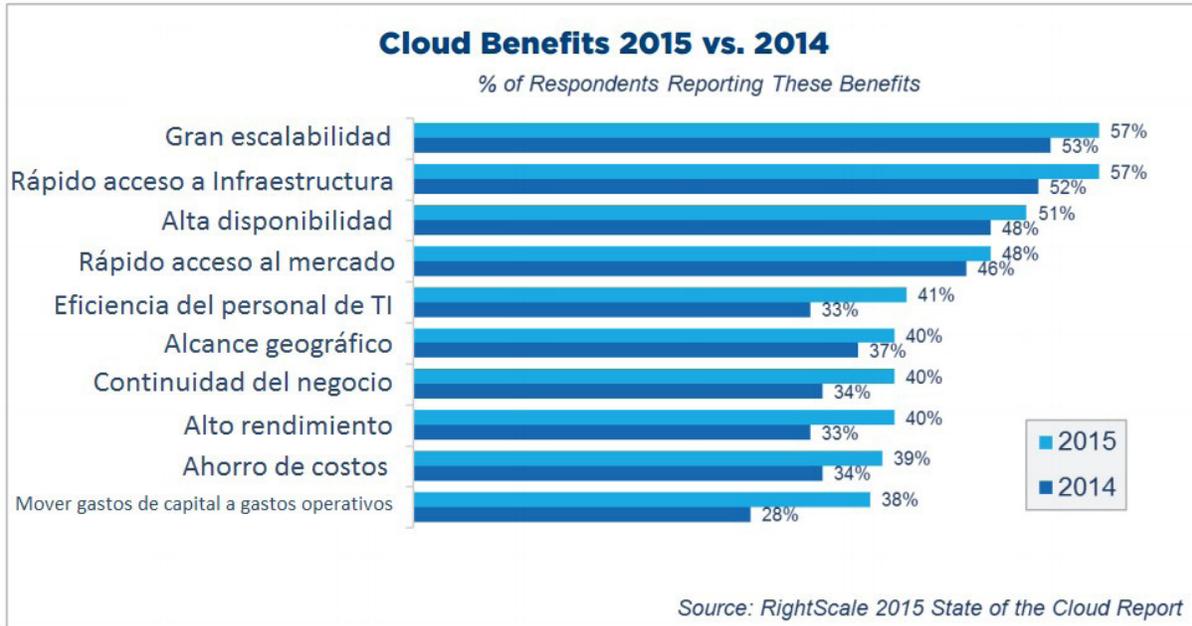


Figura 5. Beneficios del uso de *Cloud Computing*

Fuente: RightScale (2015)

Entre los principales beneficios que obtienen las empresas del *Cloud Computing* está la rápida escalabilidad, el rápido acceso a la infraestructura y la alta disponibilidad, es decir, la facilidad de poder adaptar los servicios si el negocio crece y si aumentan las necesidades de equipos en nube. Además, del rápido acceso al mercado, ya que los servicios están disponibles desde cualquier lugar con acceso a internet.

3.6 Principales dificultades de adopción de *Cloud Computing* en las PYMES

En el análisis de encuesta preparada por SAP: ¿Cómo las PYMES pueden crecer en un mercado global cambiante?, la seguridad y la falta de comprensión de los beneficios que pueden obtener las PYMES son los principales obstáculos para una mayor adopción de la nube.

Casi un tercio de las PYME dicen que uno de los mayores desafíos es determinar el retorno de la inversión de la computación en nube. Menos del 20%, sin embargo, muestra falta de voluntad para renunciar al control de los sistemas de TI, y trasladarlo a un tercero es un obstáculo importante.

Según el estudio realizado por Eurostat, 2014, Cuatro de cada diez empresas (38%) que utilizan la nube dicen que, los riesgos de fallo en la seguridad es el principal factor limitante en el uso de servicios de *Cloud Computing*. Una proporción similar (32%) de los que no utilizan la nube, dice que no tiene conocimiento suficiente sobre la computación en nube y lo considera un factor principal que les impide usarlo. (Ver figura 6).

¿Cuáles son los principales retos que enfrenta su compañía con la adopción de Cloud Computing?

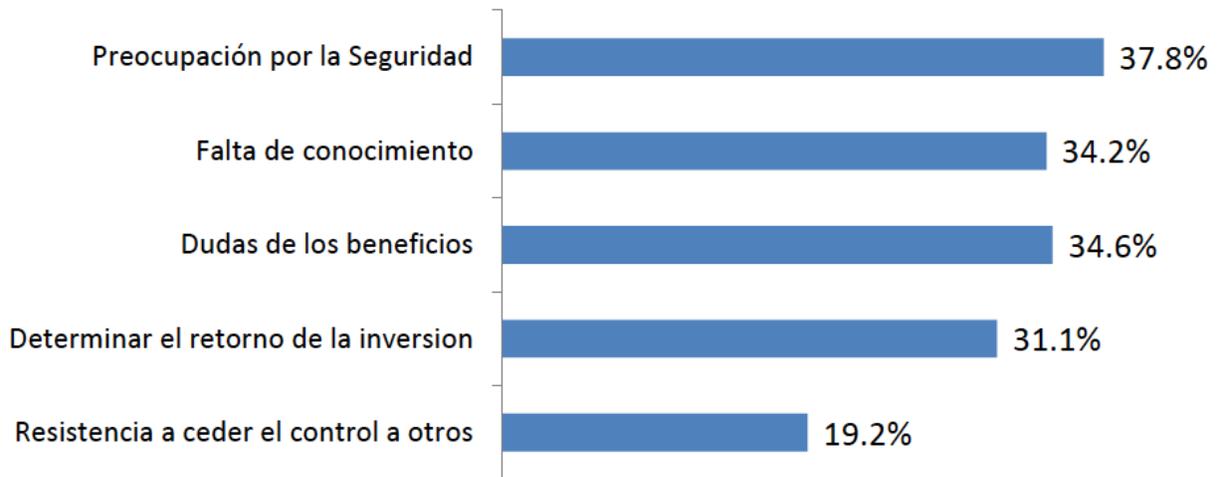


Figura 6. Limitaciones de uso de *Cloud Computing* a nivel Mundial

Fuente: Oxford Economics (2013).

Factores que limitan el uso de los servicios de computación en la nube, por tamaño de empresas, UE-28, 2014. (% empresas)

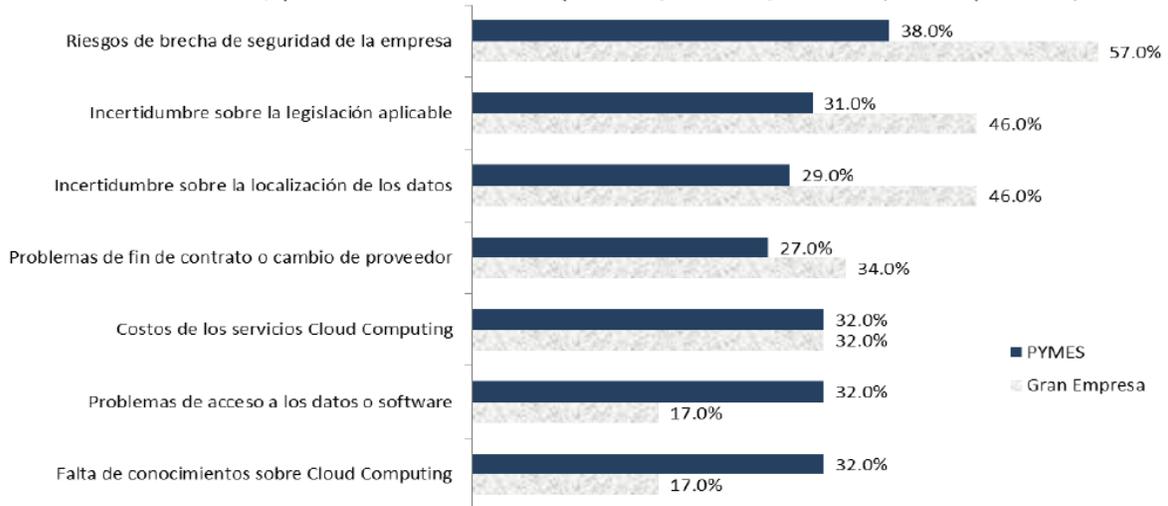


Figura 7. Factores que limitan el uso de *Cloud Computing* en Europa

Fuente: Eurostar (2014)

Según (*RightScale, 2015*) en cuanto a los retos de la nube, hubo aumentos significativos en varias áreas específicas. Como adopción de la nube se expande y las empresas experimentan un progreso en la adopción de la nube, la competencia por los escasos conocimientos en nube

se ha incrementado. Como resultado, la falta de recursos de la nube y la experiencia se reporta como un reto importante en un 27 por ciento de los encuestados frente al 17 por ciento en 2014, lo que es el segundo problema más común después de la seguridad. (Ver la figura 8).

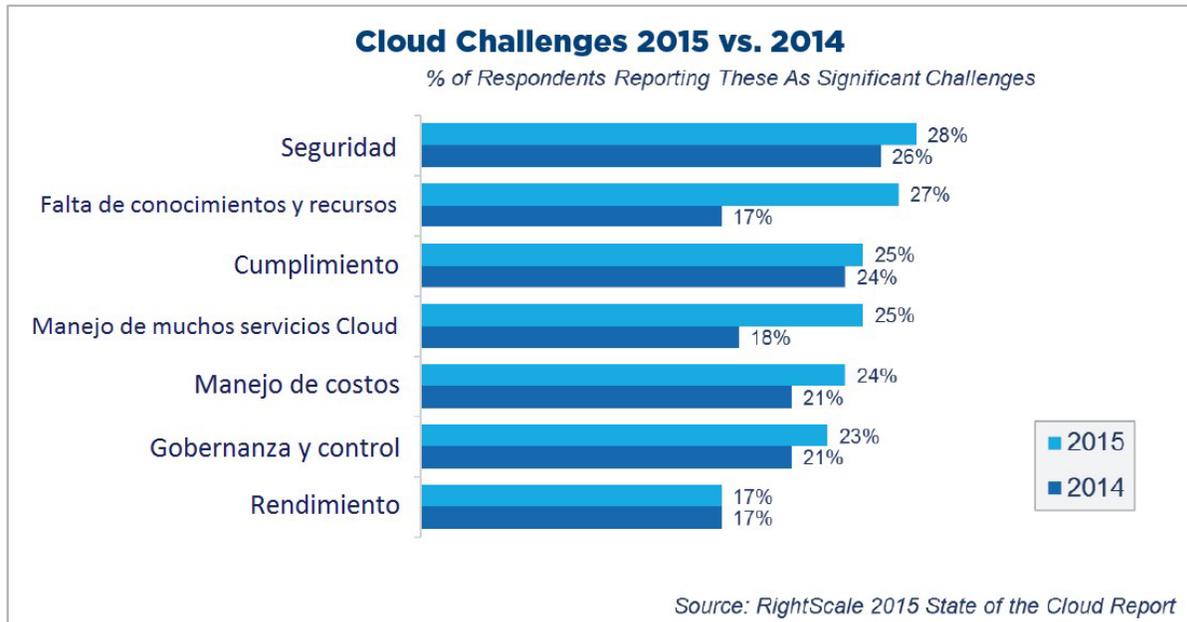


Figura 8. Comparativa de desafíos del uso de *Cloud Computing* a nivel mundial

Fuente: *RightScale* (2015)

A nivel de América Latina, en la figura 9 se muestran los principales temores que tienen las empresas con la adopción de la nube, principalmente el modelo SaaS. Según evaluandoerp.com⁵, en un estudio publicado en abril de 2014 en la revista “Perspectivas de SaaS en América

Latina”. En ella puede apreciarse que la seguridad y la falta de conocimiento continúan siendo los principales factores que dificulta la adopción de la nube, similar a los estudios presentados a nivel de Europa y a nivel mundial.

5. EvaluandoSoftware.com, EvaluandoERP.com y EvaluandoCRM.com son medios de divulgación en América Latina de estudio, análisis, medición, comparación y recomendación del software de gestión de negocio. <http://www.netsoft.mx/wp-content/uploads/2014/08/Perspectivas-de-SaaS-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>

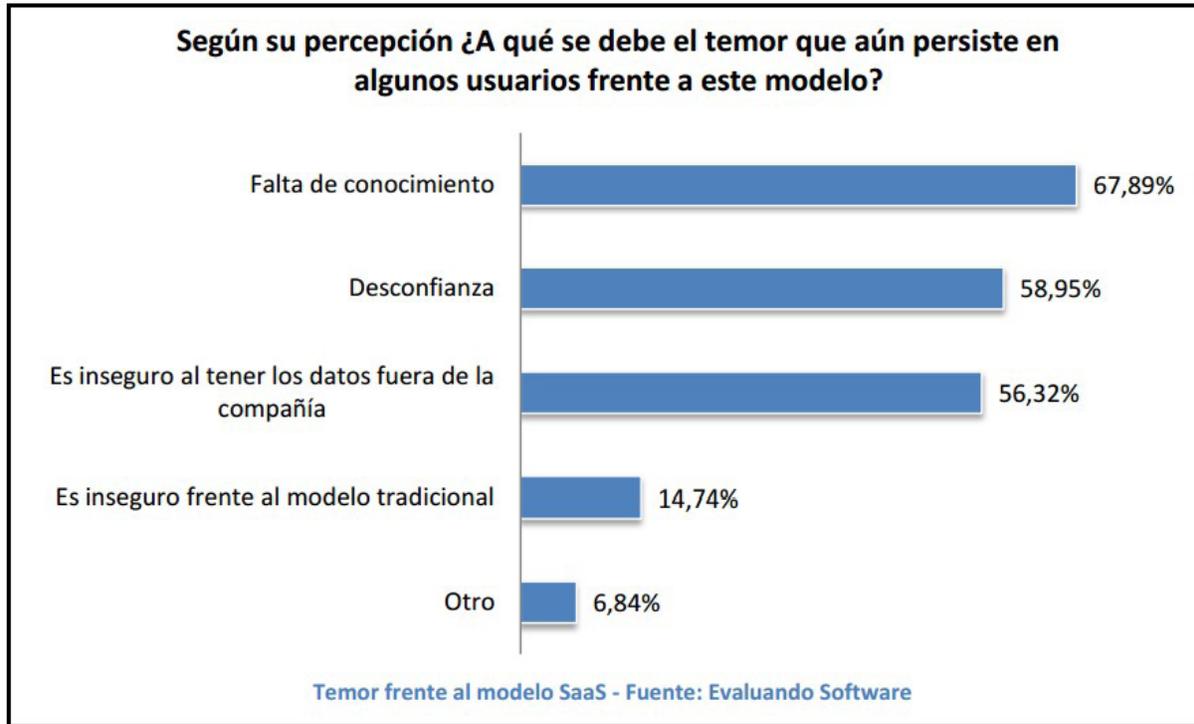


Figura 9. Principales temores del uso de SaaS - Cloud Computing en América Latina

En la figura 10 se describen los proveedores de nube pública más utilizados por las PYMES. El proveedor de nube Amazon Web Services (AWS)⁶ es el más utilizado por las empresas para contratar sus servicios.

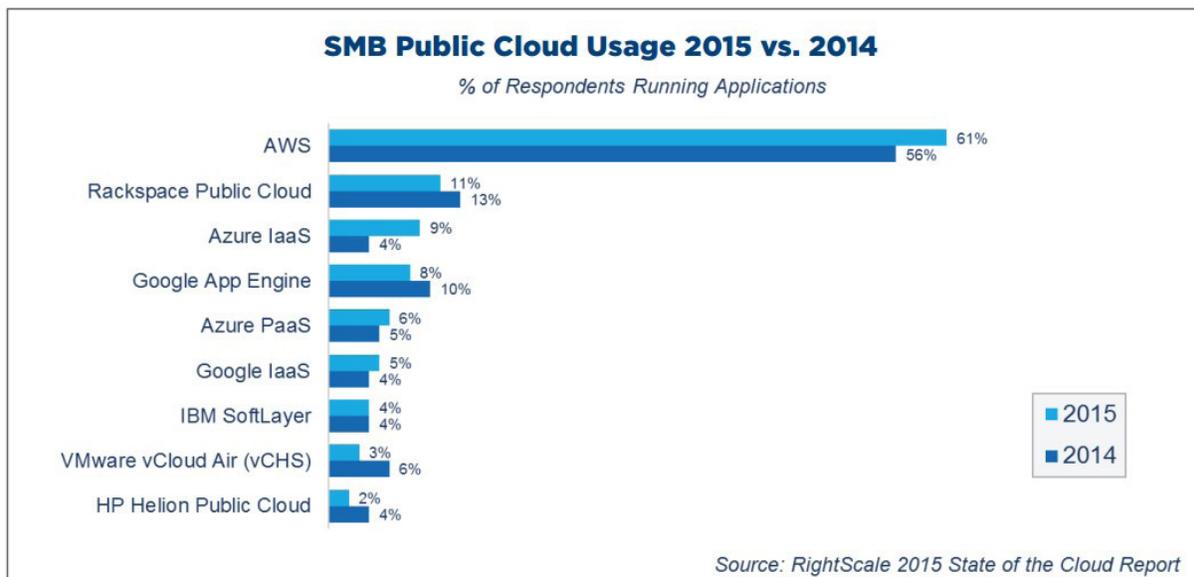


Figura 10. Comparativa de proveedores de nube pública más utilizados a nivel mundial Fuente: RightScale (2015)

6. Amazon Web Services es una colección de servicios de computación en la nube que en conjunto forman una plataforma de computación en la nube, ofrecidas a través de Internet por www.amazon.com.

3.7 Sistemas empresariales adoptados en la nube como Software como Servicio (SaaS)

Según *Forrester Consulting* (2014), entre las aplicaciones empresariales que se despliegan en la nube, los CRM parecen ser los más adoptados por las empresas en la modalidad

de software como servicio. En la figura 11, se muestran los resultados obtenidos en una encuesta realizada a 150 ejecutivos de TI en Estados Unidos⁷. En este país, trabajadores de TI tienen fácil acceso desde prácticamente cualquier lugar a una variedad de capacidades.

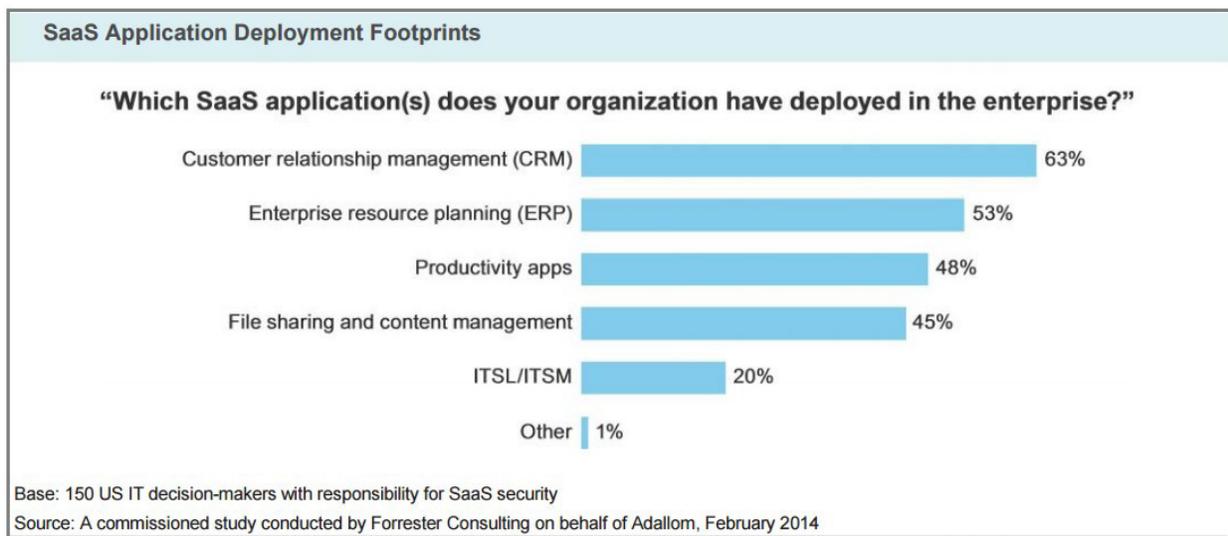


Figura 11. Aplicaciones empresariales adoptadas en la nube por las empresas en EU

Fuente: Forrester (2014)

A nivel del América Latina, en un artículo publicado en la revista “Prensario TI | Enero 2014”⁸, la realidad Latinoamericana muestra que la mayoría de las empresas ya están utilizando alguna aplicación en modalidad *on demand* (bajo demanda en la nube): Algunas empresas, decidieron tercerizar la gestión de sus recursos humanos y conservar su ERP en modalidad *on premise* (instalación local), y utilizar un CRM en la nube. Otras están utilizando en modalidad SaaS tanto el CRM como sus aplicaciones de oficina y ERP.

Las principales consultoras globales de investigación de mercado, coinciden en señalar

que el modelo *on demand* viene creciendo a mayor ritmo que el *on premise* y, por lo tanto, va ganando cada vez mayor participación dentro del mercado de software. Según Gartner (2013), las tres primeras aplicaciones adoptadas por las empresas en la modalidad de nube pública SaaS, que más crecen en América Latina, son: Suites de oficina & Productividad (49.1%), *Business Intelligence* (27.4%) y ERP (23.4%); ocupando los últimos tres lugares: *E-Commerce* (13.6%), *Web Conferencing & Suites sociales* (10.9%) y Recursos Humanos (6.7%).

7. Estudio a 150 responsables de Tic en Estados Unidos. Recuperado de: https://www.adallom.com/wp-content/uploads/2015/01/Adallom_WP_SaaS_Adoption.pdf

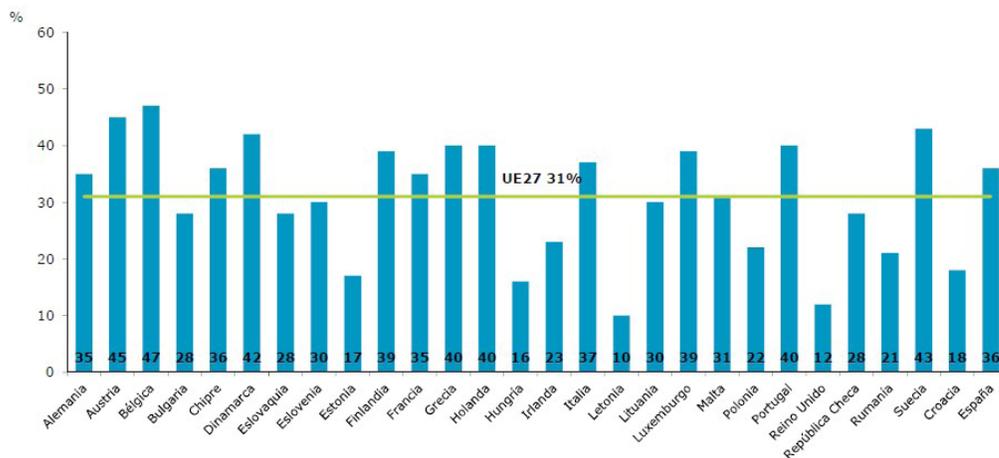
8. www.yudu.com (2014). Empresa de desarrollo de software, editorial, y educación. Recuperado de: <http://content.yudu.com/Library/A3apk5/PrensarioTILatinAmer/resources/43.htm>

En las figuras 12 y 13 se muestra el nivel de uso de los sistemas CRM y ERP a nivel de Europa. En la primera parte de cada figura se describe una tabla comparativa del uso de los sistemas desde el 2007 al 2014. En la segunda parte, el índice de uso a nivel de toda Europa del año 2014.

Agenda Digital para Europa. Países de la UE

Empresas que tienen paquetes de software de planificación de recursos empresariales (ERP) para compartir información entre distintas áreas funcionales
(% sobre el total de empresas)

	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014
Alemania	25	21	25	29	24	30	35
Austria	29	22	22	25	26	32	45
Bélgica	29	33	32	40	33	41	47
Bulgaria	8	6	8	11	20	20	28
Chipre	20	19	14	17	21	28	36
Dinamarca	34	26	28	29	33	33	42
Eslovaquia	13	13	16	17	20	33	28
Eslovenia	28	19	21	21	28	28	30
Estonia	11	7	6	7	10	15	17
Finlandia	18	19	22	28	33	37	39
Francia	16	19	21	24	33	33	35
Grecia	31	36	29	36		37	40
Holanda	24	27	23	22	26	34	40
Hungría	8	6	6	8	9	13	16
Irlanda	17	21	18	20	19	22	23
Italia	14	11	9	22	21	27	37
Letonia	5	4	4	8	10	8	10
Lituania	9	5	6	11	23	40	30
Luxemburgo	18	17	0	21	23	36	39
Malta	24	20	19	18	24	25	31
Polonia	13	12	9	11	13	17	22
Portugal	27	20	21	26	31	32	40
Reino Unido	8	7	7	6	9	11	12
República Checa	19	15	14	21	24	23	28
Rumanía	15	0	13	19	20	15	21
Suecia	32	30	30	35	38	45	43
Croacia	15	14	12	15	19	28	18
UE 28	0	0	0	21	22	26	31
España	13	23	18	22	22	31	36



Fuente: Eurostat
ONTSI, 2015. Indicadores de seguimiento de la sociedad de la información en Europa

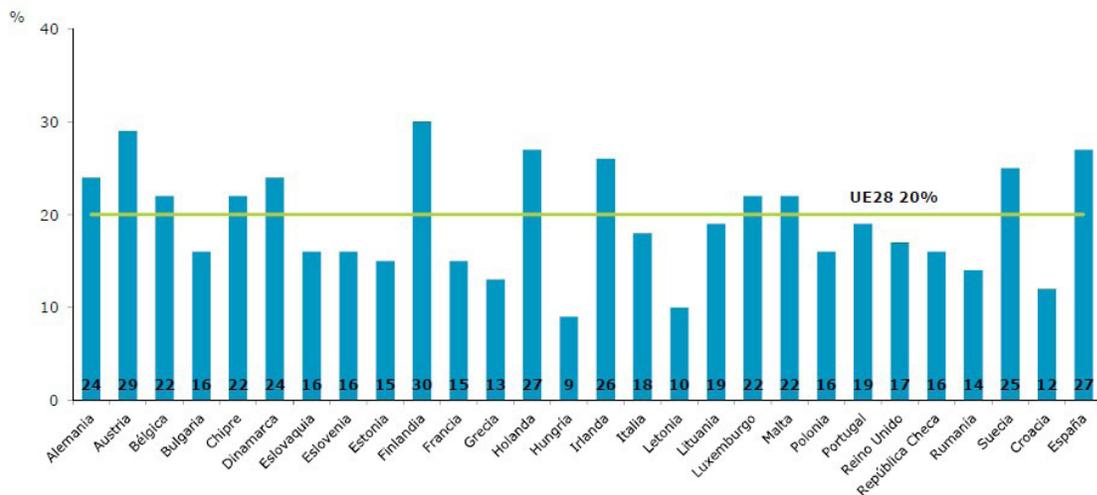
Figura 12. Índice de uso de software ERP en Europa

Fuente: red.es (2015)

Agenda Digital para Europa. Países de la UE

Empresas que usan soluciones de software como (CRM) para analizar información sobre los clientes con propósitos de marketing
(% sobre el total de empresas)

	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014
Alemania	30	26	26	23	23		24
Austria	29	31	27	29	29	26	29
Bélgica	17		30	28	24		22
Bulgaria	9	9	9	10	13	11	16
Chipre	14	14	15	16	19	16	22
Dinamarca	17	19	20	18	21		24
Eslovaquia	11	13	18	25	20	19	16
Eslovenia	14	9	11	11	15	17	16
Estonia	10	9	9	9	10	11	15
Finlandia	26	25	24	27	27	31	30
Francia	9	14	14	15	19		15
Grecia	15	17	15	18		11	13
Holanda	14	20	18	16	20	22	27
Hungría	5	5	6	7	7	8	9
Irlanda	23	24	21	25	26	25	26
Italia	15	14	13	15	17	17	18
Letonia	10	9	11	11	13	12	10
Lituania	9	8	9	12	14	12	19
Luxemburgo	13	17	16	19	18	20	22
Malta	22	19	19	20	19		22
Polonia	12	12	13	13	13	16	16
Portugal	15	16	14	15	18	20	19
Reino Unido	13	14	14	13	17		17
República Checa	15	14	14	10	17		16
Rumanía	14		13	14	13	11	14
Suecia	22	23	23	24	25		25
Croacia	10	11	9	11	13	14	12
UE 28				17	19		20
España	15	17	18	20	21	23	27



Fuente: Eurostat

ONTSI, 2015. Indicadores de seguimiento de la sociedad de la información en Europa

Figura 13. Índice de uso de software CRM en Europa

Fuente: red.es (2015)

3.8 Principales sistemas de información empresarial propietarios en la nube

El uso de ERP está más extendido en empresas de mayor tamaño. Esto es debido principalmente a que la usabilidad y las funcionalidades de estos se ajustan más a este tipo de empresas, además de ser difíciles de gestionar y con procesos más complejos.

Las medianas a grandes empresas que quieren implantar un ERP, tienen una mayor con-

fianza en los ERP propietarios que en un ERP de software libre; principalmente por el soporte que ofrecen.

Los sistemas ERP poseen características similares en cuanto a su funcionalidad. Es difícil identificar cuál es más utilizado, ya que según las funciones que ofrecen, se van a adaptar a las necesidades particulares de cada empresa.

En la siguiente figura se muestran los cinco principales sistemas ERP propietarios en la nube.

Comparación de Software ERP de Fabricación discreta basado en la Nube (SaaS)

Información General	 SYSPRO http://www.syspro.com/	 EPICOR http://www.epicor.com/lac/	 NETSUITE http://www.netsuite.com/	 infor http://es.infor.com/	 IFS http://ifsworld.com/es/	 Microsoft Dynamics https://www.microsoft.com/es-es/dynamics/erp-navigation-general.aspx
Nombre de producto	SYSPRO	Epicor ERP 10	NetSuite	Infor VISUAL	IFS Applications 8.0	Microsoft Dynamics NAV
Versión	7	10	Siempre actual	6.5.4	8	2015
Rango de precios	\$ 200/usuario +500K en sitio	\$ 4K -500K	\$ 10K-100K	\$ 12K-100K	\$ 300K-2M	\$ 8K- \$ 250K
Opciones de Financiamiento	Arrendamiento, Financiamiento Privado	Arrendamiento, Financ. Privado, arrendamiento con opción a compra	Suscripción	Arrendamiento, Financ. Privado, arrendamiento con opción a compra	Arrendamiento, Financiamiento Privado	Arrendamiento, Financiamiento Privado, Financiamiento
Rango usuarios	4-1000	1-2000 +	10 + ilimitada	5-500	40-5000	5-750
Multi Sitio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Multinacional	Sí, más de 60 países	Sí	Sí	Sí	Sí	Más de 40 países
Arquitectura	SOA, XML, servicio web	SOA	SAAS, Multitenant	SOA	SOA	.NET
Plataforma de base de datos	MS SQL Server, Otros, basado en la nube (SaaS), compatible con todas las plataformas de base de datos	MS SQL Server, basado en nube (SaaS)	Compatible con todos los sistemas de bases de datos, basado en nube (SaaS), Salesforce	MS SQL Server, PostgreSQL, IBM DB2, Otros, Oracle, Proprietary, Nube-Based (SaaS)	Oracle, basado en nube (SaaS)	MS SQL Server, basado en nube (SaaS), MS SQL Express, MS Access, Microsoft Azure
OS del servidor	Windows	Linux, Windows, Unix	Mac OS, Windows, Unix, Novell Netware	Linux, Windows, Unix	Linux, Windows, Solaris, AIX, HP-UX	Mac OS, Windows, compatible con todos
SAAS	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota: En el precio, K significa Mil, M significa millón. Multitenant: Tendencia múltiple, SOA: Arquitectura Orientada a Servicios

Fuente: <http://www.top10erp.org/erp-software-comparison-other-discrete-manufacturing-cloud-based-saas-bestfit-176-127-566>

Figura 14. Comparativa de sistemas ERP para medianas empresas en la nube

Según la consultora Gartner, los proveedores más populares de sistemas ERP en la nube

para medianas empresas, muestran coincidencia con los presentados en la figura anterior.

Magic Quadrant



Figura 15. Cuadrante mágico de Gartner de sistemas ERP para medianas empresas

Epicor Software Corporation, es uno de los proveedores de soluciones de software empresarial para organizaciones de manufactura, distribución, venta al detalle y servicios, ubicando su posición en la categoría de “Visionarios” dentro del Cuadrante Mágico (MQ, por sus si-

glas en inglés) de ERP de Instancia Única de Gartner, Inc., para Empresas Medianas centradas en productos. Esta posición es basada en la evaluación de Epicor ERP versión 10; la solución de próxima generación de sistemas ERP. Ubica como leader al sistema ERP de SAP.

PRINCIPALES SISTEMAS CRM EN LA NUBE		
Zoho	www.zoho.com/crm . Desde \$15.00 por usuario al mes	
Sugar	www.sugarcrm.com . Desde \$40.00 por usuario al mes	
Salesforce	www.salesforce.com/crm . Desde \$25.00 por usuario al mes	
Microsoft Dynamics	www.microsoft.com/es-sv/dynamics/CRM.aspx . Desde \$65.00 por usuario al mes	
Vtiger	www.vtiger.com/pricing . Desde \$10.00 por usuario al mes	
NetSuite	http://www.netsuite.com/portal/products/netsuite/crm.shtml . Desde \$129.00	
SAP	http://go.sap.com/latinamerica/solution/lob/marketing.html . Desde \$89.00	
Oracle On Demand	http://www.oracle.com/es/products/applications/crmondemand . Desde \$75.00 por usuario al mes	
Sage CRM	http://www.sagecrm.com . Desde \$39.00 por usuario al mes	
PRINCIPALES FUNCIONES OFRECIDAS		
Campañas de marketing	Gestión de casos	Gestión de comisiones
Capacidad de vincular las ventas con los esfuerzos de marketing	Seguimiento de la información de marketing	Monitoreo de ROI (Retorno de Inversión)
Creación de listas	Servicio de atención al cliente	Gestión de cuentas
Email Marketing	Servicio de soporte/Helpdesk	Gestión de documentos
Bases de Datos de conocimiento donde se pueden realizar búsquedas	Vista completa de información de clientes	Gestión de promociones y eventos
Gestión de territorio	Gestión de Email	Gestión de ofertas
Plantillas	Previsión de ventas	Gestión de oportunidades
Programas de retención	Gestión de pedidos	Gestión de propuestas
Gestión de las cuotas de ventas	Gestión de casos	Gestión de territorio
Seguimiento del flujo de trabajo	Gestión de contactos	

Figura 16. Cuadro comparativo de sistemas CRM en la nube para PYME

En la figura 16 se muestran los principales proveedores de sistemas CRM en la nube, en la que se hace una comparativa de precios, comenzando desde las contrataciones más básicas. Los precios varían según las características que se contraten bajo demanda.

3.9 Principales sistemas de información empresarial ERP de código abierto

Según el análisis realizado por ERP software360.com, los cinco principales sistemas ERP

de código abierto de implementación local y en la nube (a excepción de ERP5), se describen en la siguiente figura:

SISTEMAS DE SOFTWARE ERP DE CÓDIGO ABIERTO				
Opentaps	Compiere	ERP5	OpenMFG	Openpro
Basado en el proyecto Apache OFBiz	El primer líder de código abierto	Capacidades de flujo de trabajo únicos	Centrado en la fabricación de productos	Solución basada en navegador
Solución para pequeños clientes lo hace una opción de alojamiento.	Disponible en la nube o de instalación local	Capacidades internacionales fuertes	Un buen flujo de procesos y fabricación discreta	Herramienta de flujo de trabajo muy útiles
Bases de datos de código abierto y comerciales	Canal de socios Internacional	OLAP (Procesamiento Analítico en Línea) de datos almacenamiento únicos	VAR (Valor de Riesgo) Fuerte y comunidad de desarrolladores	Más de 75 socios globales activos
Disponible en Linux, Unix o Windows	Suite de productos bastante maduros	Varias soluciones de mercados verticales	Fuertes Capacidades internacionales	Opción de entrega en la nube
Buena comunidad de soporte	Nuevo equipo de gestión	Solución basada en navegador Web	Buena documentación técnica	capacidad de imagen de documento único
Buena documentación	Licencia GPL o Comercial	Actualización de documentación necesaria	Arquitectura y la tecnología Flexible	Disponible con el servidor LAMP
Costo desde \$18.00 por mes por usuario en la nube	Costos varían según características requeridas en la nube	Costos de implementación local	Desde \$30.00 por usuario al mes en la nube	Costos desde \$40.00 por usuario al mes en la nube
Opentaps es una solución de código abierto muy popular para la pequeñas empresa fue construida para crear una suite de ERP y CRM para el proyecto Apache OFBiz. La suite de productos es amplia e incluye finanzas, distribución, fabricación y punto de venta (POS). Soporta una arquitectura orientada a servicios (SOA); es compatible con sistemas operativos comerciales y bases de datos de código abierto.	Compiere es una solución para medianas empresas. El producto tiene varias soluciones de mercado vertical para las industrias de distribución, retail, manufactura y servicios profesionales. Incluye servicios como finanzas básicas, distribución, fabricación, costos de trabajo / contabilidad de proyectos, comercio electrónico y punto de venta (POS). La tecnología es compatible con las típicas plataformas Apache y Linux, también es compatible con el sistema operativo Windows, sin embargo, sólo es compatible con las bases de datos Oracle y EnterpriseDB.	ERP5 es otra solución popular de código abierto para medianas empresas. Ofrece todo lo relacionado a los pilares ERP - incluyendo software de contabilidad de la distribución, planificación de necesidades, nómina, recursos humanos, gestión de diseño de producto (PDM), CRM y comercio electrónico. Ofrece mayor profundidad y la funcionalidad entre otros sistemas de código abierto. ERP5 también ofrece más soluciones de mercado vertical, con la industria aeroespacial, la banca, la salud y el gobierno o sector público siendo de las mejores soluciones de la industria.	OpenMFG por xTuple es el sistema de fabricación de código abierto más funcional que se ha revisado. Capacidades de internacionalización del producto, (tales como multi-moneda, paquetes de traducción multilingüe y estructuras fiscales globales). La tecnología subyacente es Linux, PostgreSQL y el Framework de Qt para C++.	OpenPro es un pionero de código abierto desde 1998. La gama de productos incluye una sólida cartera de ERP de software financiero, contabilidad, fabricación, distribución y cadena de suministro, punto de venta al por menor, software de CRM, recursos humanos y software de nómina, comercio electrónico y gestión de activos fijos. Ofrece también verticalidad del sistema ERP para instituciones sin fines de lucro, el gobierno y el sector público, la gestión de los servicios profesionales y el tratamiento médico. Los módulos fueron elaborados en PHP para el servidor LAMP, ahora también son compatibles con todos los principales sistemas operativos y bases de datos SQL.

Figura 17. Comparativa de sistemas ERP para PYMES de código abierto

Fuente: ERP software360.com (s.f.)

3.10 Nivel de adopción de los sistemas ERP libres/abiertos

Johansson y Sudzina, citado por Oltra (2012), presenta un estudio del número de proyectos realizados en ERP de código abierto. Dicho estudio pone de manifiesto que los proyectos de ERP de código abierto crecen rápidamente.

También se estudia el interés de sistemas ERP libres/abiertos, a través de las estadísticas de las descargas o de búsqueda. En los resultados de dicho estudio, se observa que ha habido un aumento importante de las descargas y búsquedas en los últimos tiempos. Hay que

tener en cuenta que la descarga o búsqueda de un ERP no es igual a la implantación del ERP, pero puede ser un indicador para una valoración inicial de la evolución de las implantaciones de los ERP libres/abiertos.

Por lo general, los sistemas ERP de código abierto tienen implícitos los sistemas CRM, aunque existen sistemas exclusivos para administrar este último rubro. En la siguiente gráfica se describe los ERP libres/abiertos que presentan tendencias de búsqueda mayoritarias en Google Trends.

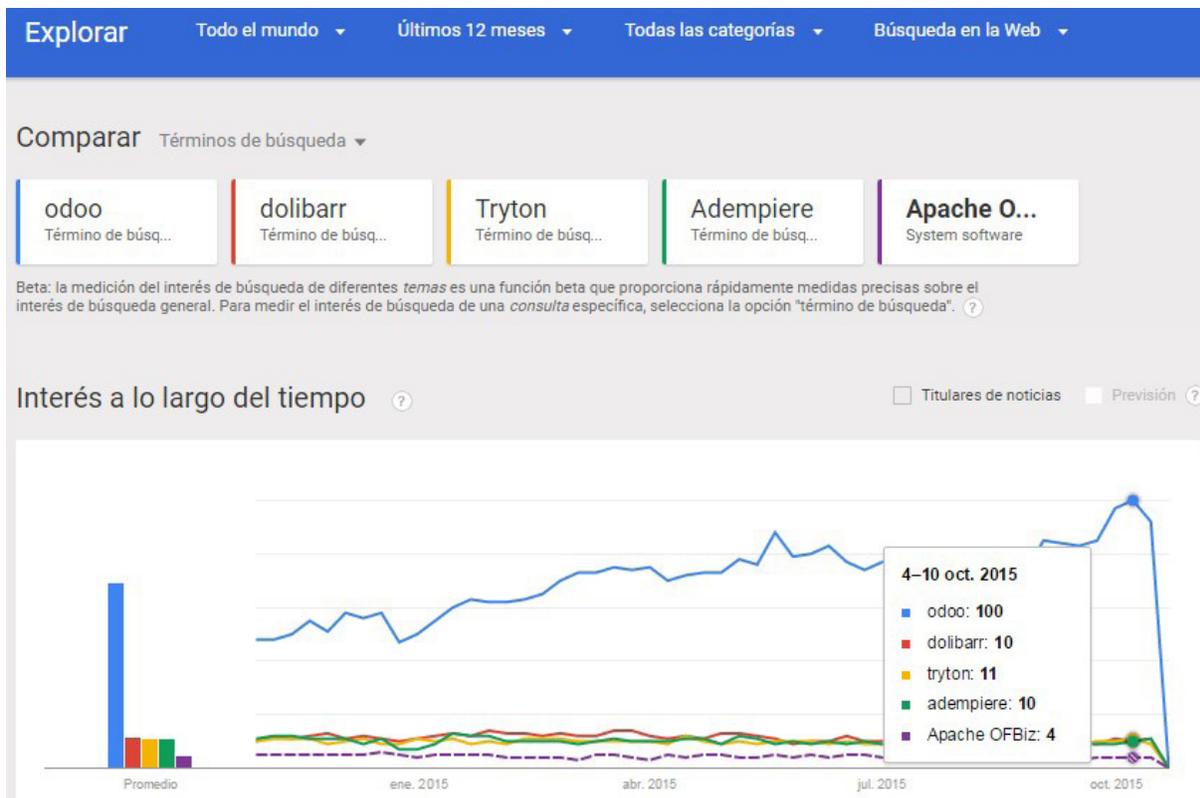


Figura 18. Índice de uso de software empresarial de código abierto.

De los sistemas ERP que se muestran en la gráfica, Dolibarr y Adempiere, se descargan del sitio web: <http://sourceforge.net>⁹, en el cual el primero presentaba una estadística de descarga a octubre de 2015 de 2 639 por semana, y Adempiere 1 102. Los otros que se muestran, se descargan del sitio oficial. Puede observarse en la tendencia que Odoo, antes llamado Open ERP, es el sistema ERP de código abierto con mayor índice de búsqueda.

3.11 Contratación de servicios en la nube a un proveedor

Según la empresa ACENS¹⁰, Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA o *Service Level Agreement*), es un documento habitualmente anexo al Contrato de Prestación de Servicios. En el SLA se estipulan las condiciones y parámetros que comprometen al prestador del servicio (habitualmente el proveedor) a cumplir con unos niveles de calidad de servicio frente al contratante de los mismos (habitualmente el cliente). Según esta empresa, los seis elementos básicos que incluye un Acuerdo de Nivel de Servicio son los siguientes:

- **Definición:** Descripción de las características del servicio.
- **Provisión:** Tiempo transcurrido desde la firma del pedido o contrato hasta la entrega o puesta en marcha del servicio.

- **Disponibilidad:** Es necesario que contemple la plataforma tecnológica (sistemas), las comunicaciones y el soporte técnico.
- **Atención al cliente:** Describe el método a seguir por el cliente frente a incidencias o consultas sobre el servicio. Es vital un soporte técnico cualificado y eficiente para asegurar el nivel de servicio adecuado y con atención 24/7.
- **Tiempo de respuesta:** Compromiso de tiempo mínimo en cuanto a resolución de incidencias.
- **Mantenimiento:** Condiciones sobre el mantenimiento, la reparación de equipos y las posibles intervenciones que afecten al servicio de forma programada.
- **Penalizaciones:** Garantías y compensaciones relativas al incumplimiento del nivel de servicio comprometido.

Para la contratación de servicios en la nube se propone realizarlo por etapas según se describe a continuación:

Etapas 1: Valorar la adopción de sistemas de información empresarial en la nube según las necesidades actuales de las PYMES

A partir del análisis realizado, se identificarán cuáles son las áreas de negocio que se pueden beneficiar de los servicios en la nube y la transformación que conlleva.

9. Sourceforge.net: Sitio de descarga de aplicaciones de código abierto.

10. Empresa del grupo Telefónica, ofrece servicios de "Hosting" y Soluciones de Telecomunicaciones para empresas. https://www.acens.com/file_download/176/acens_que_es_el_sla_baja.pdf

Etapas 2: Seleccionar el modelo de servicio según las necesidades empresariales

El departamento TI o asesor tecnológico y la unidad de negocio implicada tienen que definir cómo van a entregar/utilizar la tecnología y qué parámetros de servicio van a ser los que necesite el negocio. Este análisis es previo a la decisión sobre la modalidad del despliegue tecnológico, si será en la nube o de implementación local.

Etapas 3: Selección del proveedor o proveedores de servicios de nube que reúna los requisitos de calidad y servicio para suplir las necesidades de la empresa

La agencia española de protección de datos (AEPD, 2013) ha publicado la “Guía para clientes que contraten servicios *Cloud Computing*”. En esta guía se describen los elementos clave a considerar a la hora de contratar servicios en la nube (Para profundizar en ellos, consultar directamente la guía)¹¹. Aunque tal guía está orientada a clientes de la Unión Europea, pueden servir de referencia para contrataciones de las PYMES locales.

Etapas 4: Contratación de servicios en la nube

La contratación de los servicios en la nube se realizará a través de un contrato de prestación de servicios. Un contrato entre el cliente y el proveedor de la nube es negociado si el primero tiene o se le ofrece, la capacidad para fijar

las condiciones de contratación en función del tipo de datos que se van a procesar, las medidas de seguridad exigibles, el esquema de subcontratación, la localización de los datos, la portabilidad de los mismos (AEPD, 2013).

Etapas 5: Evaluación del servicio *Cloud*

Es recomendable medir los beneficios obtenidos, y evaluar si se ha obtenido el resultado que se buscaba. Es posible que el proceso de migración tecnológica haya que revertirlo, bien porque el mercado haya cambiado, o porque se necesite otro modelo; por lo que, es recomendable documentar el propio proceso de migración (IDC, 2014).

Etapas 6: Terminación del contrato o cambio de proveedor

No es recomendable adquirir un contrato en el que de alguna manera el cliente quede atado o con dependencia del proveedor. No debería ser problema terminar el contrato o trasladarlo hacia otro proveedor. Esta posibilidad debe quedar estipulada en el acuerdo.

Antes de contratar un servicio en la nube, el cliente debe exigir y leer detenidamente el Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) y verificar que en las cláusulas se incluyan todos los elementos de las etapas anteriores y aquellos que el cliente considere conveniente para la protección de los datos.

11. Se puede consultar en la dirección:

https://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/Guias/GUIA_Cloud.pdf

La guía propuesta es un modelo más, no se trata un instrumento único y definitivo. Es recomendable que cada entidad personalice sus propios escenarios y realice las valoraciones adecuadas a sus circunstancias particulares.

4. Discusión

El nivel de adopción de los sistemas de información empresarial en la nube por parte de las PYMES varía según las zonas geográficas del mundo. No se encuentran estudios del nivel de adopción en las PYMES salvadoreñas, pero según los resultados presentados y las investigaciones realizadas en otros países con mayor desarrollo, puede observarse los beneficios y el auge de su adopción, por lo tanto, el modelo de nube puede traer grandes beneficios a las PYMES salvadoreñas con su adopción. Con este modelo, en lugar de adquirir aplicaciones de **software**, licencias y servidores, las empresas pueden contratar estos sistemas y pagar mensualmente, como si se tratara de un nuevo servicio público. Sin embargo, todas las empresas en la nube no siempre prestan sus servicios con los estándares de calidad y con las herramientas que los clientes podrían estar buscando. De aquí que existan varias pautas que deben seguir las PYMES, antes de contratar a un proveedor y que cumpla con las expectativas particulares y que se incluyen en el Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA).

La seguridad y la falta de conocimiento en los servicios en la nube son los principales factores que impiden la adopción; sin embargo,

muchas instituciones internacionales están trabajando en superar estas barreras, por ejemplo *Cloud Security Alliance* (CSA), el NIST, *Open Cloud Consortium* (OCC), la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) y otras. En muchos países a nivel mundial en los que es considerable en nivel de adopción de la nube, existen leyes de protección de datos. En El Salvador no se conoce la existencia de tales leyes.

De acuerdo con las prioridades definidas por el Foro Económico Mundial para la expansión de la computación en nube, la industria y los gobiernos deben:

- Explorar y facilitar a cosechar los beneficios que presenta esta tecnología.
- Avanzar en la comprensión y gestión de los riesgos relacionados.
- Promover la transparencia del servicio.
- Aclarar y mejorar la rendición de cuentas de todos los interesados.
- Asegurar la portabilidad de datos.
- Facilitar la interoperabilidad entre plataformas y servicios (API estándar).
- Acelerar la modernización y armonización de los marcos regulatorios.
- Proporcionar acceso de red suficiente y capacidad.

Existen en el mercado gran cantidad de proveedores de sistemas ERP y CRM que ofrecen sus servicios en la nube. Sin embargo, no todos ofrecen las mismas funcionalidades ni están

orientados al mismo sector o tipo de empresa. La selección de un sistema ERP o CRM en la nube que se adapte a las necesidades de las PYMES puede resultar difícil y tediosa cuando se deben considerar todos los ERP y CRM del mercado para el análisis y elección de un único proveedor (Cattabriga, 2014).

Con la adopción de sistemas ERP de código abierto se pueden beneficiar las pequeñas y medianas empresas, ya que están orientados principalmente a las PYMES. Sin embargo, los softwares ERP propietarios, inicialmente han sido diseñados para las grandes empresas, son sistemas mucho más complejos, de altos costos, imposibles de adquirir y adaptar a una pequeña empresa. Por lo que el software ERP libre se puede personalizar, adaptándose al tamaño y las necesidades de las pequeñas y medianas empresas.

Según los datos estadísticos presentados, en las pequeñas y medianas empresas se presenta un aumento en la adopción de los sistemas empresariales en modalidad de nube; la tendencia de uso de estos sistemas, también se observa un aumento, ya que se omite la logística de imple-

mentación y se paga según el uso de los recursos contratados.

En cuanto cuál sistema ERP/CRM de código abierto instalar localmente, hay una gran cantidad de proveedores. Las PYMES deberán hacer un estudio de las características y funcionalidades que ofrecen que mejor se adapten a las necesidades particulares. Entre los más populares presentados están Odoo, Dolibarr y ERP5, pero cada empresa hará su elección.

Los sistemas de información empresarial integran todas las operaciones de una empresa. Son múltiples los beneficios que pueden obtener las PYMES con su adopción. En este estudio se presentan los principales sistemas empresariales que pueden ser aplicables y accesibles para las PYMES salvadoreñas, y los costos básicos de adquisición de si se contratan en la modalidad de nube. Los sistemas empresariales de implementación local de código abierto también son una opción accesible para las PYMES salvadoreñas, ya que se evitan los costos de licencia, incurriendo solo en los costos de implementación.

5. Referencias

Agencia Española de Protección de Datos (AEGP) (2013). Guía para clientes que contraten servicios de Cloud Computing. Recuperado de: http://www.agpd.es/portalwebAGPD/canaldocumentacion/publicaciones/common/Guias/GUIA_Cloud.pdf.

Alshawi, S., Missi, F. y Irani, Z. (2011). Organizational, technical and data quality factors in CRM adoption. SMEs perspective. *Industrial Marketing Management*, 40 (3), 376–383. doi:10.1016/j.indmarman.2010.08.006

Anderson, P. (2014). Gartner CRM Guide, 2014: More Than 50% of CRM Will Be Deployed As SaaS by 2015.

Bellé, A. y Maldonado, F. (IDC, 2014). Cloud y la transformación del negocio. (IDC, estudio patrocinado por IBM). Recuperado de: http://www.ibm.com/midmarket/es/es/att/pdf/White_Paper_IDC_con_portada_y_graficos_version_Final.pdf

Blando C., M. (2012). Mejora e innovación de procesos: Implantación de un nuevo sistema de información en una pyme. Universidad Politécnica de Cataluña, Facultad de Informática de Barcelona. Ingeniería Informática. Recuperado de: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/legalcode.es>

Cattabriga, B. (2014). Análisis de soluciones CRM en la nube para la pequeña y la mediana empresa. Universidad Politécnica de Valencia, trabajo de maestría en Gestión de Empresas Productos y Servicios.

CEPAL (2014). Cloud Computing in Latin America. Current Situation and Policy Proposals. United Nations/ ECLAC. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/52947/cloudcomputinginla.pdf>

Díaz, L. (2013). El Cloud Computing en la PYME Española. Universidad Politécnica de Madrid

DIGESTYC (Dirección General de Estadísticas y Censos, Ministerio de Economía, El Salvador) (2011). Recuperado de: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/ee/encuestas-economicas/encuesta-de-tecnologias.pdf>

El Salvador, Ministerio de Economía (2012). Informe final técnico, Contrato CC-01/2011. “Definición y desarrollo de la cadena de valor para los productos del sector de tecnologías de información y comunicaciones (TIC’s)” “modelo productivo para la MIPYME del sector de tecnologías de información y comunicaciones (TIC’s) de El Salvador”. Págs. 99 y 100

Ercolani, G. (2012). Análisis del potencial del Cloud Computing para la PYMES. // Cuadernos de Gestión de Información. P40-55. ISSN 2253-8429. Recuperado de: <http://fcdmurcia.es/ojs/index.php?journal=cuadernos&page=article&op=view&path%5B%5D=98>

Eurostat (2014). La computación en nube - estadísticas sobre el uso de las empresas. Recuperado de: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Cloud_computing_-_statistics_on_the_use_by_enterprises

Evaluandosoftware.com (2014). Perspectivas de SaaS en América Latina. Recuperado de: <http://www.netsoft.mx/wp-content/uploads/2014/08/Perspectivas-de-SaaS-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>

Forester Consulting (2014). SaaS Adoption Requires A New Approach To Information Security. Recuperado de: https://www.adallom.com/wp-content/uploads/2015/01/Adallom_WP_SaaS_Adoption.pdf

II Cumbre Empresarial de las Américas. Panamá (2015). Innovación y tecnologías de la información. Reimaginando el futuro de las Américas. Documento preparado por la Vicepresidencia y Conocimiento del BID. Recuperado de: <http://www.cumbreempresarialdelasamericas.com/upload/pdf/Hojas-finales-Innovacion-Esp.pdf>

International Telecommunication Union (2014). Measuring the Information Society Report 2014. Recuperado de: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS2014_without_Annex_4.pdf

Navarro, M. (2014). Curso EEP/CRM: Gestión innovadora del S.I. de la Empresa. Universidad de Alcalá.

Oltra, R. (2012). Sistemas Integrados de Gestión Empresarial. Evolución histórica y tendencias de futuro. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. ISBN: 978-84-8363-898-9. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/handle/10251/16396>

ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI) (2015). Informe ePyme14, Análisis sectorial de implantación de las TIC en la pyme Española. Recuperado de: <http://www.ipyme.org/Publicaciones/informe-epyme-2014.pdf>

ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI) (2014). Informe ePyme13, Análisis sectorial de implantación de las TIC en la pyme Española. Recuperado de: <http://www.ipyme.org/Publicaciones/InformePyme2013.pdf>

ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI) (2015). Indicadores de seguimiento de la sociedad de la información en Europa. Recuperado de: http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/dossier_de_indicadores_de_seguimiento_de_la_sociedad_de_la_informacion_en_europa.pdf

Oxford Economics (2014). SMEs: Equipped to Compete. How SMEs can grow in a changing global marketplace Survey analysis prepared for SAP June 2013. Recuperado de: <https://www.oxfordeconomics.com/publication/open/242447>

Ramiro Z., P. J. (2013). Guía de uso de un sistema ERP basado en código abierto: OpenERP v7. Universitat Politècnica de València. Escuela Politécnica Superior de Alcoy. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/38067>

Toledo V., R. (2010). Servicios de Gestión Empresarial para PYMES: Un Caso Practico de SaaS (Software as a Service). Proyecto de grado. Recuperado de: <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1924/1/pfc3464.pdf>

World Economic Forum (WEF) (2014). The Global Information Technology Report 2014: Rewards and Risks of Big Data. Geneva, Switzerland. Recuperado de: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalInformationTechnology_Report_2014.pdf

Yudu (2014). Empresa de desarrollo de software, editorial, y educación. Recuperado de: <http://content.yudu.com/Library/A3apk5/PrensarioTILatinAmer/resources/43.htm>