

Análisis de la demanda de servicios de *Cloud Computing* en las PYMEs de la Provincia El Oro, Ecuador

Analysis of demand for Cloud Computing services in SMEs in El Oro Province, Ecuador

Jorge González Sánchez, Mayra D'Armas Regnault, Cristhian Zambrano Cabrera,
Eva Villacreses Sarzoza, Herman Enderica Armijos

Key words: demand, service, cloud computing, overhead

Palabras clave: demanda, servicio, cloud computing, gastos

RESUMEN

La imperiosa demanda del uso de las tecnologías de la información (TIC) no sólo como una herramienta tecnológica sino como un gestor comercial, han provocado en las pequeñas y medianas empresas (PYME) el requerimiento de migrar hacia una tecnología que permita estar a la vanguardia de las grandes empresas, además que presente varios modelos de servicios apegados a cada necesidad como es la computación en la nube "*cloud computing*" (Saavedra García & Tapia Sánchez, 2013). *Cloud computing* como un modelo que gesta recursos informáticos a través de internet y sus extensiones en el sector manufacturero ha abierto un campo de aplicaciones para las investigaciones en ingeniería de procesos, ingeniería industrial, ingeniería de la información, así como el área gerencial. Por tal motivo el objetivo planteado es estudiar la demanda de dicho servicio mediante un análisis cuantitativo e inductivo de la situación actual en el marco social, en contraste con algunos países seguido de una investigación de campo por medio de la técnica de la encuesta que permita estudiar la demanda del servicio *cloud computing* en las PYME de la Provincia de El Oro, Ecuador. Los resultados indican desconocimiento de las

facultades tecnológicas, informáticas y financieras de este paradigma contemporáneo, por lo que se proponen estrategias para que los empresarios puedan visualizar al *cloud computing* como una herramienta que impulsará el desarrollo de sus empresas con la implementación de mejores recursos tecnológicos reduciendo los gastos "*overhead*" e incrementando sus utilidades netas a corto plazo.

ABSTRACT

The imperative demand for the use of Information technology (ICT), not only as a technological tool but as a commercial manager, have provoked in small and medium enterprises (SMEs) the requirement to migrate to a technology that allows to be at the Vanguard of the big companies, besides that presents several models of services attached to every need as is the *cloud computing* (Saavedra García & Tapia Sánchez, 2013). *Cloud computing* as a model that gests computer resources through the Internet and its extensions in the manufacturing sector has opened a field of applications for research in process engineering, industrial engineering, information engineering, as well as the management area. For this reason, the objective

is to study the demand for such service through a quantitative and inductive analysis of the current situation in the social framework, in contrast to some countries followed by field research by a survey that allows to study the demand of the *cloud computing* service in the SMEs of the province of El Oro, Ecuador. The results indicate ignorance of the technological,

informatics and financial faculties of this contemporary paradigm, so that strategies are proposed so that the entrepreneurs can visualize the *cloud computing* as a tool that will drive the development of their companies with the implementation of better technological resources reducing the overhead and increasing their net profits in the short term.

INTRODUCCIÓN

El ámbito informático presente en las empresas locales y nacionales en Ecuador se limita al uso de internet como un medio de comunicación o una base para su entretenimiento, aún no se considera implementar bases de datos, herramientas gerenciales ni servicios web para administrar las potencialidades de una empresa en función de su desarrollo tecnológico empleando como sustento a las bondades de los modelos de servicio del *cloud computing* (Cabrera, 2013).

En base a los puntos de vista derogados en este artículo es necesario definir al *cloud computing* como un modelo que gesta recursos informáticos a través de internet permitiendo la configuración de un conjunto de equipos-aplicaciones en tiempo real interactuando con el proveedor del servicio; puede considerarse un nuevo paradigma de integración que permite a los usuarios utilizar temporalmente infraestructura de computación a través de la red (Youseff et al., 2008), los usuarios no deben preocuparse por el almacenamiento limitado de sus servidores, esta tecnología informática presenta distintos modelos de servicios que se gestan desde servidores

virtuales sin ser la capacidad un limitante para sus distintas aplicaciones y usos, pudiendo ser tratado en distintos niveles de abstracción o escalamiento según los requerimientos del cliente. En ese mismo orden de ideas, conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente provisionados y liberados con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción con el proveedor de servicios (Mell & Granc, 2011).

Desde la perspectiva epistemológica varios autores coinciden que *cloud computing* es un modelo de servicios que permite ofrecer requerimientos de software y hardware bajo demanda independientemente de la ubicación del cliente, de su infraestructura tecnológica o de su tipo de negocio y que pueden ser fácilmente sincronizados en tiempo real. Además, es una de las más fuertes tendencias de posicionamiento en el mundo empresarial. Con base en los criterios antes mencionados, se pueden destacar entre sus principales características al autoservicio bajo demanda, acceso mediante red de banda

ancha, recursos compartidos, elasticidad y rapidez en la gestión de los recursos, y medición permanente del servicio.

Según Tao et al. (2011), la combinación de las tecnologías tales como el *cloud computing* con los modelos de fabricación avanzada existentes y las tecnologías de informatización de las empresas conllevan a un nuevo modelo de fabricación orientado a la computación y al servicio, como es el *cloud manufacturing*. Este concepto se basa principalmente en tecnologías probadas de *cloud computing*, arquitectura orientada a servicios, Internet de las cosas, computación de alto rendimiento y virtualización (Henzel & Herzwum, 2018).

Por lo que, en la actualidad los modelos de servicio de *cloud computing* juegan un papel clave en un nuevo paradigma de fabricación a través de redes informáticas con el objetivo de utilizar recursos distribuidos en forma de capacidades de fabricación, hardware y software. Para sobrevivir en el actual estado de globalización, las empresas ofrecen a través de Internet todos los recursos de fabricación, incluyendo herramientas de mecanizado, software como diseño asistido por ordenador/fabricación/planificación, y capacidades de diseño, de gestión, prueba y evaluación (Jafarnejad et al., 2019). Por lo que el *cloud computing* con sus derivaciones en el área de manufactura han abierto un campo de aplicaciones para las investigaciones en ingeniería de procesos, ingeniería industrial, ingeniería de la

información, así como el área gerencial (Chen, 2017).

Lo planteado anteriormente, conllevó a la realización de este trabajo que pretende recopilar criterios teóricos sobre *cloud computing* por medio de una investigación documentada en fuentes certificadas; así como también estudiar mediante una investigación de campo la demanda del servicio *cloud computing* en las PYME de la Provincia de El Oro, Ecuador.

Para evaluar la aceptación de la investigación se plantea como pregunta de investigación: ¿En qué magnitud se utilizan los servicios *cloud computing* en las PYME de la provincia de El Oro? Tal pregunta permite medir el grado de uso del Cloud Computing en el medio socioeconómico de la provincia de El Oro que reforzado con la comparación de su uso en países desarrollados indicará si la propuesta es viable o no.

Desde la perspectiva técnica y financiera también se destaca que a futuro las economías de escala favorecerán la sostenibilidad de las empresas recién formadas para dedicar todos sus esfuerzos al desarrollo de su negocio. Es evidente que esta ventaja resulta de especial trascendencia para las pequeñas y medianas empresas (Urueña et al., 2012), entre las distintas propuestas de esta tecnología informática y como una atracción económica para las PYME es que se apega a cada necesidad sin tener que pagar por lo que no necesita, generando un ahorro en infraestructura y mano de obra.

Como punto final se caracteriza la investigación de manera global contribuyendo con el cumplimiento del Plan Nacional del Desarrollo 2017-2021, Eje 2 Economía al Servicio de la Sociedad, específicamente en el Objetivo 5: Impulsar

la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria con los lineamientos que denotan su ayuda a gestionar la innovación tecnológica en las PYME.

METODOLOGÍA

En este trabajo se emplean los siguientes métodos para obtener y procesar la información según la naturaleza de la investigación. Investigación Bibliográfica-Campo para concatenar criterios teóricos con datos de campo que estructuren el trabajo expuesto y permitan palpar el estado real de la problemática a través de una encuesta a las PYME de la provincia de El Oro. Análisis Cuantitativo: a través de la medición de la incidencia en la demanda de los servicios *cloud computing* es relevante valorar su uso por parte de las empresas locales, además de indicar cuál es su contexto general en el Ecuador mediante una comparación con su aceptación en países del primer mundo. *Método Inductivo-Deductivo*: debido al enfoque de la investigación se partió de lo específico a lo general, es decir medir la demanda local del *cloud computing* para deducir una perspectiva global de su panorama en el medio social, económico e informático. Metodología Descriptiva: para detallar el comportamiento de los datos y el impacto en las PYME; así se puede establecer el potencial del mercado en la oferta de los servicios de *cloud computing*.

Para la recolección de información se diseñó una encuesta basada en Cabrera

(2013) que consta de 30 preguntas y toma en cuenta el nivel de conocimiento actual de los servicios del *cloud computing*, así como el uso actual, necesidades y la predisposición al uso de los servicios del *cloud computing* por parte de las PYME de la Provincia El Oro. Para la segmentación de mercado se aplicó el muestreo probabilístico mediante el método aleatorio simple. La base de datos se tomó de la Superintendencia de Compañía, Valores y Seguros, contando en el año 2015 la provincia de El Oro con 462 pequeñas y medianas empresas en las ciudades de Machala y Pasaje, consideradas el motor de desarrollo de esta provincia.

Se aplicó un tamaño de muestra de 172 PYME situadas en las ciudades de Machala y Pasaje de la provincia El Oro, determinada a partir de una población de 472, nivel de confianza de 90%, probabilidad de éxito y fracaso de 50% y un error de 5%.

Cloud Computing

Para Fernández (2012), *cloud computing* es un modelo que hace posible el acceso a red adecuado y bajo demanda a un conjunto de recursos de computación configurables y compartidos, como, por ejemplo: redes,

servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios, cuyo aprovisionamiento y liberación puede realizarse con rapidez y con un mínimo esfuerzo de gestión e interacción por parte del proveedor del *cloud*.

Flantrmsky (2012), plantea que *cloud computing* es un modelo centrado en el uso de internet ya no como simple proveedor de contenidos, sino como proveedor de servicios apoyándose en las posibilidades que da la virtualización.

Las cinco características que definen el *cloud computing* son: (1) autoservicio: el usuario puede utilizar más capacidades de procesamiento o almacenamiento de la información, sin pedirlo expresamente al proveedor del servicio; (2) amplio acceso a la Red: se puede acceder a ésta desde diferentes dispositivos y redes; (3) agrupación y reserva de recursos: hay un conjunto de recursos compartidos por los usuarios, de acuerdo con sus necesidades puntuales, que implica que en cada

momento los recursos reservados puedan ser diferentes; (4) rapidez y elasticidad: se puede acceder a los nuevos recursos de manera inmediata y aparentemente ilimitada; y (5) servicio medible y supervisado: se controla el uso y en todo momento se puede conocer, de manera transparente, el nivel de recursos utilizado (Millares, 2010).

Los proveedores de la nube proporcionan acceso a recursos informáticos a través de la red, y ofrecen una serie de servicios adicionales de valor añadido que acercarán la oferta del proveedor a las necesidades de su cliente (Guasch & Soler, 2014).

Dependiendo del servicio que se desea ofrecer, a quién va dirigido y de qué forma se pondrá a disposición de los interesados, *cloud computing* contempla tres (3) modelos de servicio (Mendoza et al., 2012): *Infrastructure as a Service - IAAS*, *Platform as a Service - PAAS* y *Software as a Service - SAAS* (ver Tabla 1).

Tabla 1. Modelos de Prestación de Servicios del *cloud computing*

Modelo	Servicios	Visibilidad
IAAS	Almacenamiento, Procesamiento, Memoria	Arquitectos de Red
PAAS	Lenguajes de programación, Framework, Middleware	Desarrolladores de Aplicaciones
SAAS	Software	Usuario Final

Fuente: (Mendoza Ariza et al., 2012).

Infraestructura como Servicio (IaaS): modelo de servicios en el que al cliente se le ofrece tanto un medio de almacenamiento básico como una serie de capacidades de cómputo en la red. Todo ello, haciendo uso de sistemas operativos virtualizados y

servidores ubicados en la nube a los que el usuario accede a través de la red (Merizalde, 2016).

Plataforma como Servicio (PaaS): el modelo de servicios que le continúa al IaaS es el que abastece a los clientes la capacidad de

desarrollar sus aplicaciones en la infraestructura del proveedor de *cloud computing*. Para ello se le permite al cliente utilizar diferentes lenguajes y herramientas de programación que el proveedor del servicio soporte. Los clientes del servicio no gestionan ni controlan la infraestructura, pero sí controlan las aplicaciones desplegadas y su configuración.

Software como Servicio (SaaS): con este servicio los clientes acceden al uso de aplicaciones del proveedor, estos se ejecutan desde la infraestructura del proveedor y el usuario no se preocupa dónde está instalado dicho software, el sistema operativo que utiliza y/o el lenguaje de cada aplicación (Fernández, 2012).

Los distintos modelos de servicios que presenta el *cloud computing*, se apegan a los requerimientos sin descuidar la calidad de servicio (Q&S) y sus distintos usos como el almacenamiento y tratamiento de información. Pudiendo desplegarse (Maqueira-Marín & Bruque-Cámara, 2012) en infraestructuras de distintos tipos: (1) Nube Privada (*Private Cloud*), a nivel interno de una sola organización; (2) Nube Comunitaria (*Community Cloud*), en la que participa un grupo de socios comerciales unidos por estrechos lazos y que comparten recursos; (3) Nube Pública (*Public Cloud*), desplegada por proveedores que ofrecen sus servicios a la comunidad empresarial; y (4) Nube Híbrida (*Hybrid*

Cloud), cuando se conjugan los modelos públicos y privados.

Según Lara-Navarra & Maniega-Legarda (2011), ver Figura 1, en el modelo de nube pública los recursos informáticos se comparten entre usuarios desconocidos. Permite aprovechar todo el potencial de la nube para soportar grandes proyectos con total flexibilidad y la máxima rapidez a la hora de disponer y gestionar los diferentes recursos, pagando sólo por el uso que de ellos se haga. A nivel de seguridad y disponibilidad, se debe contar con la garantía de que los elementos de red y de hardware están redundados, además de aislados de forma que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la información. Bajo el modelo de nube privada los recursos están disponibles para una sola organización. Se tiene una plataforma escalable en la que se puede decidir el nivel de exclusividad que se requiere, tanto en servidores como en conexiones. Hay que decidir el grado de aislamiento adecuado, pudiendo optarse por una red privada virtual (VPN) a través de la cual se pueda acceder de forma segura a la infraestructura, garantizando que toda la información que se transfiera viaje de forma cifrada. El modelo de nube híbrida por su parte, permite aunar las ventajas de la nube pública y de la nube privada, y contempla la integración del *data center* con otros servidores que no estén en la nube.

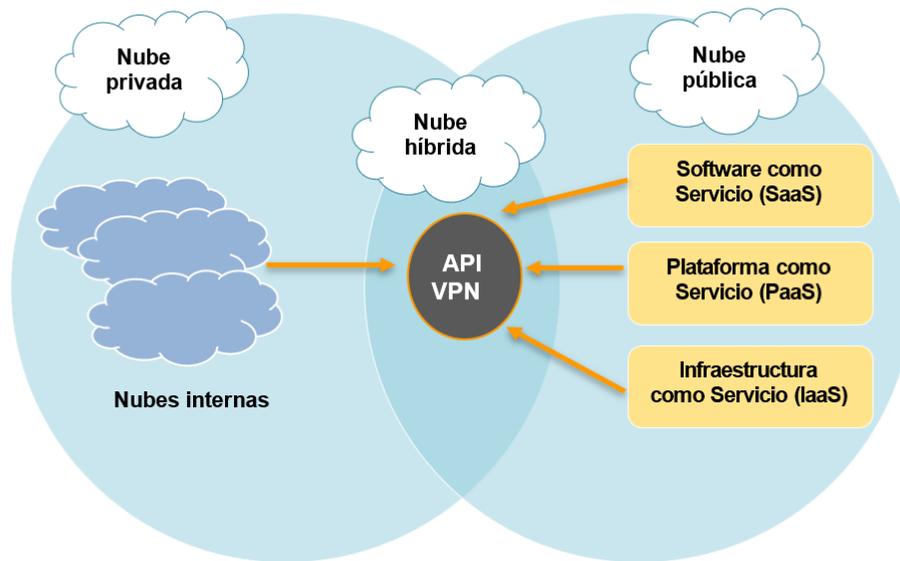


Figura 1. Modelos de cloud computing.

Fuente: (Lara-Navarra & Maniega-Legarda, 2011)

Beneficios del Cloud Computing en las PYME

El Servicio de Rentas Internas ecuatoriano conceptualiza a las PYME como un conjunto de pequeñas y medianas empresas que, de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas (SRI (s/f) citado por Ron & Sacoto, 2017), es decir se puede decir que es toda entidad que cuentan con un capital financiero, además con un grupo de personas que se han agrupado para impulsar el desarrollo a la vez que se ofrece un servicio enfocado a un segmento o mercado determinado teniendo como objetivo el desarrollo y crecimiento de la misma.

Hoy en día las PYME tienen que afrontar una amplia gama de desafíos como la

globalización, la competitividad, la adaptabilidad, la velocidad del cambio y el crecimiento. Por lo tanto, cada vez más, hay una necesidad de tecnología de vanguardia (Zabalza, 2012).

Cómo abordar estos desafíos con éxito depende en gran medida de la implementación del *cloud computing* que podría explotar y desarrollar el potencial en una empresa. Para aumentar sus ingresos necesitan la ayuda de aplicaciones empresariales que faciliten el manejo de su negocio, pero se tiene la desventaja de los costos; por lo que el modelo de prestación de servicio de negocio y tecnología *cloud computing* resulta ventajoso, ya que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder a las necesidades de su negocio de forma flexible y adaptativa, pagando únicamente por el

consumo efectuado (Otálora & Gutiérrez, 2011).

De esta forma se constituye en una opción con futuro para proveer servicios informáticos a las PYME brindando como beneficio la reducción de costos de administración de recursos informáticos de hardware y software para la empresa ya que el hardware y el software necesarios para las aplicaciones, así como el personal para su administración están a cargo del proveedor del servicio (Varela Pérez et al., 2016).

La Comisión de la Unión Europea considera al *cloud computing* tan importante para la economía europea, que dentro de la Agenda Digital Europea del Proyecto Horizon 2020 ha creado un programa específico para el desarrollo del Cloud Computing con el siguiente objetivo: "La estrategia esboza las acciones para ofrecer una ganancia neta de 2,5 millones de nuevos puestos de trabajo europeos, y un alza anual de 160 millones de euros al PIB de la UE (en torno al 1%) en 2020" (Brussels, 2012). Estos objetivos no coinciden en cuanto a cifras exactas con otras previsiones (*European Cloud Computing Strategy*, 2012), pero permiten demostrar la importancia que en la Comisión Europea se concede al *cloud computing*.

En el proyecto *Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe* 2012 se expresa la importancia del *cloud computing* para las PYME, considerando que la adopción de la nube por las empresas u otras organizaciones puede suponer mejoras

sustanciales de eficiencia en toda la economía, especialmente en las PYME. La nube podría ser especialmente importante para las pequeñas empresas que atraviesen dificultades económicas o regiones remotas y rurales, para aprovechar los mercados en las regiones más pujantes.

Una organización que haga uso de entornos de *cloud computing* evita la necesidad de comprar y actualizar su hardware, al tiempo que tiene acceso a un entorno de alto rendimiento. En términos generales se cree que la *cloud computing* es una tendencia que representa la siguiente etapa en la evolución de internet. Siendo un beneficio para las Pymes, ya que supone la posibilidad de acceder a herramientas tecnológicas (tanto software como hardware) a las que no podrían tener acceso. (Cabarcas et al., 2011).

En el mundo globalizado en que se vive, para las empresas es importante lo que hace la competencia y es posible que muchos de sus competidores estén utilizando el *cloud computing* por lo que se encontrarán en la obligación de contemplarlo para seguir siendo competitivos. Siendo útil que los proveedores de servicios de la nube enfoquen de un modo más útil, atinado, certero y convincente sus propuestas especialmente dirigidas a PYME en donde el nivel de conocimiento especializado en gestión empresarial no siempre es elevado (Urueña et al., 2012).

De acuerdo con el informe Infobrief, desarrollado por la consultora *International Data Corporation* (IDC) y patrocinado por

Cisco, el 44% de las empresas están utilizando actualmente la nube o tienen planes firmes para implementar soluciones de nube privada y de la nube híbrida (64%). Dando a notar la importante aceptación que tiene el servicio de *cloud computing*, actualmente, en las empresas (Cordero Pérez, 2015).

La Figura 2 muestra, según el informe *OECD Digital Economy Outlook (2017)*, de manera gráfica cómo la difusión de la computación en la nube en las empresas se ha acelerado en los últimos años,

considerando la clasificación siguiente: pequeña (10-49 empleados), mediana (50-249) y grande (250 y más).

Se observa en la Figura 2, que en el 2016 más del 24% de las empresas utiliza los servicios de computación en nube. Esta participación se extiende más de 57% en Finlandia hasta 8% en Polonia. En la mayoría de los países, la absorción es mayor entre las grandes empresas (cerca del 50%) en comparación con las empresas pequeñas o medianas, que registran alrededor de 22% y 32%, respectivamente.

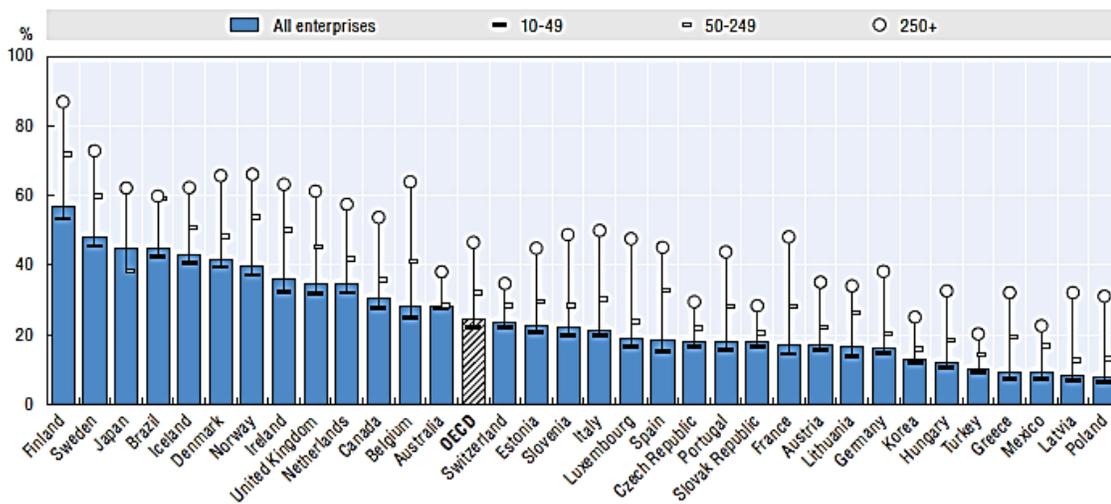


Figura 2. Empresas que utilizan los servicios de Cloud Computing, por tamaño de empresa, año 2016.

Fuente: OECD (2017).

En los países de mayor desarrollo mundial se brinda la debida importancia a todos los beneficios que ofrece el *cloud computing* a las PYME, sobre todo porque con ayuda de este servicio pueden competir con la infraestructura tecnológica y el software que las grandes empresas poseen, pero sin necesidad de invertir grandes sumas de dinero que las pequeñas y medianas empresas no poseen.

De acuerdo con Gutiérrez y Korn (2014), el *cloud computing* puede estimular las economías mediante la creación de empleos y promoción de la innovación, fomentando una mayor inclusión social y creando estándares de vida más altos, porque se encuentra disponible a un precio que por sí mismo es muy inclusivo. Sin embargo, es necesario que para viabilizar el crecimiento económico y los beneficios

sociales que ofrece el *cloud computing*, los gobiernos y las empresas deben trabajar juntos, tal como lo hicieron en la promoción de eras pasadas de crecimiento impulsado por la innovación.

En resumen, el *cloud computing* puede ser considerado como un elemento clave para reducir las barreras a la entrada en el mercado. Las principales razones para ello son, en primer lugar, la reducción de los costos que trae consigo la implementación de nuevos negocios que serían imposibles de manejar con sistema tradicional porque los requisitos de inversión serían inalcanzables. En segundo lugar, la flexibilidad que permite a las PYMES adaptarse rápidamente a un entorno cambiante. Y, en tercer lugar, la escalabilidad que permite adaptar fácilmente el crecimiento o la reducción de los recursos de TIC a las necesidades de demanda sin perder calidad de servicio (Zabalza et al., 2012).

Del crecimiento acelerado del comercio en Ecuador y de la iniciativa por ofrecer servicios más eficientes, efectivos y de calidad, surgen las pequeñas y medianas empresas, como sujetos productivos de la sociedad incursionándolas en este mundo competitivo. La existencia de la nube resulta imprescindible ahora, cuando se prevé que estas empresas experimenten un crecimiento significativo tanto en el número como en la calidad de los servicios que ofrecen, porque proporciona a las organizaciones, la posibilidad no sólo de incrementar su eficiencia, sino también de

desarrollar nuevos negocios (González Sánchez, 2016).

Buscar la multiplicidad de su actividad es un gran reto para las Pymes que hoy en día tienen un gran aliado en el servicio de *cloud computing* para lograr su objetivo, por lo que las PYME de la Provincia de El Oro también deberían saltar la barrera de la innovación tecnológica.

Cloud Computing en las PYME de El Oro

Según la encuesta aplicada en el año 2016 a las empresas del Cantón Machala y Pasaje el 80 % cuenta con una red informática dentro de su empresa, el 57% tienen disponibilidad de página web, el 49% almacena su información digital en bases de datos, el 40% cuenta con un software para ventas y el 77% tuvo la capacidad de asumir el costo financiero que representa el implementar un centro de datos en sus instalaciones y el 36% de las empresas dispone de herramientas de colaboración basadas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Estos datos muestran la capacidad tecnológica que puede solventar este tipo de empresas, pero solo el 15% cuenta con estaciones de trabajo virtuales y el 53% afirma que el presupuesto de compra no fue lo que esperaban para las compras anuales de tecnología; un dato importante que vale resaltar es que el 63% no puede acceder a su información desde fuera de su empresa, es decir no cuenta con su información disponible a través de la nube.

A pesar de todo lo expuesto, solo el 8% de las empresas cuenta con los servicios de *cloud computing*. Tan solo el 15% de las

PYME conocen los beneficios que el modelo de negocio *cloud computing* puede aportar a su empresa y llama la atención que, aunque el 22% cree que necesita implementar IaaS, el 22% SaaS y el 20% PaaS, solo el 18% piensa migrar al modelo de servicio *cloud computing*.

En la Tabla 2, se observa el grado de conocimiento de las empresas locales sobre el modelo de servicio *cloud computing*.

Tabla 2. Conocimiento del modelo de servicio *cloud computing*

Conocimiento del servicio Cloud Computing	Porcentaje (%)
Si	14
No	49
No Aplica	37

En la Tabla 3, se aprecia el volumen de empresas que usan actualmente al modelo *cloud computing* como gestor informático en sus actividades financieras.

Tabla 3. Empresas que cuentan con el servicio *cloud computing*

Empresas con servicio Cloud Computing	Porcentaje (%)
Si	8
No	52
No Aplica	40

La mayoría de los encuestados no consideran necesario un asesoramiento para su utilización, lo que quizás abunda es el alto grado de desconocimiento no tanto sobre en qué consiste el servicio *cloud computing*, si no sobre los beneficios que les puede reportar. Se resumen a continuación

los datos más relevantes que responden la pregunta de investigación planteada:

Conocimiento sobre el *cloud computing*: el 49% no lo conoce, el 37% conoce algunos ejemplos o ha oído hablar de él y tan solo un 14% dice que sí lo conoce perfectamente.

Utilización de los servicios *cloud computing*: tan solo un 8% de las empresas los utilizan en la actualidad, el 52% no los ha utilizado nunca y el 40% cree que no es necesario utilizarlo.

Según los valores obtenidos de este estudio es baja la cantidad de empresas que cuentan con el servicio del *cloud computing* entre las PYME, debiendo resaltar que la población estuvo constituida por empresas con un grado medio de desarrollo tecnológico y capaz de adquirir infraestructura tecnológica propia.

Sin embargo, a pesar de que el servicio *cloud computing* es bueno para las PYME su baja utilización se puede derivar, según los resultados de la encuesta, del nivel de desconocimiento sobre el fenómeno, ya que apenas el 14% dice conocerlo perfectamente.

A partir de la revisión documental se concluye que el *cloud computing* puede tener un enorme impacto en el desarrollo empresarial mejorando la gestión financiera de la empresa al maniobrar recursos remotamente, lo que permite expandirse a nuevas sucursales y administrarlas simultáneamente en tiempo real desde una o varias oficinas; el costo neto de su implementación es relativamente bajo a tal punto que no afecta a la infraestructura de la empresa pero si

potencia su alcance a la vez que sirve como medio para utilizar software gerenciales que mejoren la eficiencia interna de la entidad capitalista para lograr incrementar sus ganancias produciendo ahorros en el manejo de sus recursos informáticos. Por ello es muy importante explicar a los empresarios de qué modo se puede contribuir a mejorar el funcionamiento de sus negocios; siendo de gran utilidad para los dirigentes empresariales comprender qué es el *cloud computing* y de qué modo les puede ayudar a mejorar la cadena de valor de sus productos y servicios e inclusive a diseñar-mejorar e implementar su modelo de negocio.

Existen procesos de estandarización en las bondades *cloud computing* como recursos empresariales, en España se está dictaminado no solo leyes sino relaciones entre tecnología, capacitación e integración de potencialidades versátiles para las PYME gracias a que se reduce tiempo en un 70% de la administración gerencial, optimiza servicios, comunicación interpersonal, análisis retroalimentados en tiempo real, asesoría bursátil remota, mejora productividad hasta un 49%; esto propicia a que las grandes empresas se deriven en aquellas que gestan al Cloud y las que lo amalgaman como parte de sus procesos organizacionales (Díaz, 2016).

A nivel Nacional en Quito se ha realizado una comparación económica y técnica entre *Data Center* vs *Cloud Computing* siendo vencedor los servicios Cloud por su mejor rentabilidad, además denota la necesidad de migrar a sistemas operativos de licencia

libre que son menos propensos a daños por virus o hackeos, no solo ahorra en inversión, sino que explora el mercado desde varias perspectivas destacando su factibilidad económica a través de indicadores como Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Anual Neto (VAN) (Ares Martin, 2012) (Lovato, 2015).

Internacionalmente existe un programa genérico SaaS implementado en España que denota la relación entre tamaño de empresa y uso Cloud dando resultados favorables en todos los casos, sin embargo, también se detectaron las principales falencias organizacionales de las pequeñas y medianas empresas debido a su baja inversión, carencia de departamento informático e incluso un desconocimiento sobre el manejo de recursos en la nube, en contraste con la investigación presente.

En Ecuador la barrera principal no es la económica ni política, sino más bien miedo a invertir, a optar por tecnologías desconocidas en el medio local, lo cual sitúa al país en una desventaja competitiva debido a que se gasta más para lograr menores utilidades. También es relevante destacar que hace falta a nivel nacional aplicar una estrategia de innovación tecnología acompañada de un estudio legal que plante las bases para derogar tanto empresas ofertantes del Cloud como el debido proceso para su comercialización, uso y/o distribución en base a las necesidades de ambas partes, los políticos e inversionistas no han explotado adecuadamente la temática pese a identificar falencias en sistema empresarial

del Ecuador que por sus bajas prestaciones y elevados impuestos están retrasando el desarrollo empresarial e industrial (Ercolani, 2012).

La implementación de los servicios *cloud computing* no representa un costo significativo para el patrimonio de las empresas ni afecta en lo absoluto a su infraestructura gracias a que administra entornos de trabajo virtuales y servidores para gestar funcionalidades ofimáticas-gerenciales; por lo tanto, considerarlo dentro del presupuesto anual de las empresas permitiría obtener mayores

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos todavía falta mucho para que las PYME de la provincia de El Oro se beneficien de la utilización de los servicios *cloud computing*. Si se tiene en cuenta la magnitud del número de empresas y el empleo que generan, así como la importancia que el *cloud computing* tiene para ellas, se justifica la realización del esfuerzo investigativo en apoyo del incremento en su aplicación como herramienta gerencial o medio gestor de las potencialidades informáticas de una empresa.

Los valores resultantes de este trabajo hacen un llamado a que los estudios sobre la línea de investigación del *cloud computing* para que se enfoquen hacia el diseño y adaptación de nuevos modelos de negocios para que las PYME migren a esta nueva alternativa que los países desarrollados han implementado desde años atrás.

utilidades y optimizar recursos a corto plazo.

Se aconseja ver al *cloud computing* como una fortaleza para administrar procesos en tiempo real desde una o más sucursales, reduciendo gastos de transporte facilitando una comunicación fluida y ágil entre dirigentes, lo que minimiza el *overhead* e incrementa el rendimiento logístico de la empresa. Por lo que es necesario realizar una divulgación desde una perspectiva empresarial, que permita relacionar el *cloud computing* con el modelo de negocio de una PYME, la cadena de valor de los productos-servicios que las empresas generan.

Se evidencia que el primer inhibidor en el uso del *cloud computing* es el desconocimiento de las facultades tecnológicas, informáticas y financieras de este paradigma contemporáneo; por ello se propone colaborar, desde las instituciones de educación superior, en especial desde la Universidad Técnica de Machala, que se encuentra en la provincia de El Oro, con la difusión y divulgación de conocimiento sobre los beneficios que brinda el *cloud computing* al desarrollo de las pequeñas y medianas empresas locales o nacionales.

En función de los análisis efectuados y considerando la falta de conocimiento de las PYME de la provincia de El Oro, se puede decir que los proveedores de los servicios *cloud computing* no han desarrollado una estrategia de difusión sobre los beneficios que se brindan con este modelo de negocio, encontrar los motivos por los cuales aún no se lo ha hecho, puede

ser el objetivo de un estudio posterior a este referenciando el marco legal y penal en la implementación de tales funciones.

La aplicación de los servicios *cloud computing* en las PYME de la Provincia de El Oro contribuye al cumplimiento del Buen Vivir “*Sumak kawsay*” enmarcándose

en el objetivo 5 del Plan Nacional del Desarrollo, debido a que impulsa el desarrollo tecnológico empresarial y a su vez cierra las brechas existentes para iniciar la transformación industrial en las sociedades capitalistas locales y nacionales.

REFERENCIAS

- Ares, L. (2012). *Virtualización y Cloud Computing en la PYME* (Trabajo de Grado). Universidad Oberta de Catalunya, España.
- Brussels. (2012). Communication from the Commission to the European. 1-16: European Commission.
- Cabarcas, A.; Puello, P. & Canabal, R. (2012). Cloud Computing: tecnología verde como estrategia para la responsabilidad social empresarial. *Saber, Ciencia y Libertad*, 7(2), 135-142. DOI: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2012v7n2.1858>
- Cabrera, A. (2013). Estudio para implementación de servicios de data center basados en el modelo cloud computing (Trabajo de Grado de Maestría). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Chen, TC.T. (2017). Cloud intelligence in manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 28 (5), 1057-1059. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10845-015-1122-9>
- Cordero, C. (2015). Empresas desaprovechan la Nube, pese a sus beneficios en ingresos y agilidad. *El financiero*. Recuperado de http://www.elfinancierocr.com/tecnologia/Ora cle-Cisco-cloud-nube_0_803319666.html
- Díaz, L. (2016). Impacto del Cloud Computing para la Pyme Española (Trabajo de Grado). Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Ercolani, G. (2012). Análisis del potencial del Cloud Computing para PYMEs. *Cuadernos de Gestión de Información*, 2, 40-55. Recuperado de <https://revistas.um.es/gesinfo/article/view/207621>
- Fernández, C. (2012). Algunos retos de la protección de datos en la sociedad del conocimiento: Especial detenimiento en la computación en la nube (cloud computing). *Revista de derecho UNED*, (10), 125-144. DOI: <http://doi.org/10.5944/rduned.10.2012.11093>
- Fernández, M. (2012). Computación en la nube para automatizar unidades de información. *Revista Bibliotecas*, 30 (1), 1- 18. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/view/3894>
- Flantrmsky, H. (2012). La Computación en Nube y el cambio del Universo Informático. *Pensamiento y Cultura*, 15 (1), 88-93. DOI: <http://doi.org/10.5294/pecu.2012.15.1.7>
- González, J. (2016). Análisis regulatorio y comercial para el desarrollo de servicio de Cloud Computing para la Provincia de El Oro – Ecuador (Trabajo de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
- Guasch, V. & Soler, J. (2014). Cloud Computing, cláusulas contractuales y reglas corporativas vinculantes. *Revista de Derecho UNED*, (14), 247-268. DOI: <https://doi.org/10.5944/rduned.14.2014.13300>
- Gutiérrez, H. & Korn, D. (2014). Facilitando el Cloud: La regulación de la protección de datos como motor de la competitividad nacional en América Latina. *Revista La Propiedad Inmaterial*,

- 18, 85-118. Recuperado de: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/3908/4202>
- Henzel, R. & Herzwurm, G. (2018). Cloud Manufacturing: A state-of-the-art survey of current issues. *Procedia CIRP*, 72, 947-952. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.055>
- Jafarnejad, E.; Masoud, A. & Nasih, N. (2019). Cloud manufacturing: challenges, recent advances, open research issues, and future trends. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 102, 3613-3639. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-019-03398-7>
- Lara-Navarra, P. & Maniega-Legarda, D. (2011). Conocimiento en la nube: evolución de las Intranets. *El profesional de la información*, 20 (2), 175-181. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2011.mar.07>
- Lovato, J. F. (2015). *Análisis comparativo de costos de implementación de un sistema de almacenamiento y consulta de datos para una empresa pyme, comparando el uso del Data Center Local y el Cloud Computing* (Trabajo de Grado). Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.
- Maqueira-Marín, J. & Bruque-Cámara, S. (2012). Agentes impulsores de la adopción de Cloud Computing en las empresas ¿Quién mueve la nube? *Universia Business Review*, 35, 56-77. Recuperado de: <https://journals.ucjc.edu/ubr/article/view/853>
- Mell, P. & Grance, T. (2011). *The NIST definition of cloud computing*. Gaithersburg, MD, USA: National Institute of Standards and Technology. Recuperado de: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- Mendoza, J.; Ariza, D.; Bustamante, A. & Gómez, L. (2012). Prototipo e-commerce B2C soportado en cloud computing. *Revista Educación en Ingeniería*, 7 (14), 71-81. DOI: <https://doi.org/10.26507/rei.v7n14.226>
- Merizalde, N. (2016). Estudio y Clasificación de características y atributos de servicios cloud para la definición de un modelo de valor para servicios cloud (Trabajo de fin de Master). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Millares, R. (2010). Cloud computing y protección de datos. *Revista de Internet, Derecho y Política*, (11), 14-23. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78817024007>
- OECD (2017). *Organization for Economic Co-operation and Development Digital Economy Outlook 2017*. Paris: OECD Publishing. Recuperado de <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/9317011e.pdf>
- Otálora, J. & Gutiérrez, E. (2011). Herramienta de gestión de calidad para el proceso de software, orientada a Mipymes basado en la norma ISO/IEC 15504. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (33), 315-327. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961017.pdf>
- Ron, R. & Sacoto, V. (2017). Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total. *Revista ESPACIOS*, 38 (53), 15. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p15.pdf>
- Saavedra, M., & Tapia, B. (2013). El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10 (1), 85-104. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82326270007>
- Tao, F.; Zhang, L.; Venkatesh, V.; Luo, Y. & Cheng, Y. (2011). Cloud manufacturing: a

computing and service-oriented manufacturing model. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B. *Journal of Engineering Manufacture*, 225 (10), 1969–1976. DOI:

<https://doi.org/10.1177/0954405411405575>

Urueña, A; Ferrari, A; Blanco, D & Valdecasa, E. (2011). *Cloud computing retos y oportunidades*. España: ONTSI.

Varela, C.; Portella, J. & Pallares L. (2016). Computación en la nube: un nuevo paradigma en las tecnologías de la información y la comunicación. *Redes de Ingeniería*, Volumen Especial, 138-146. DOI:

<https://doi.org/10.14483/2248762X.12485>

Youseff, L.; Butrico, M. & Da Silva D. (2008). Toward a unified ontology of cloud computing. Conference paper. *Grid Computing Environments Workshop, GCE'08*, 1-10. DOI:

<https://doi.org/10.1109/GCE.2008.4738443>

Zabalza, J.; Río Belver, R., Cilleruelo, E.; Gaizka Garechana, A. & Gavilanes, J. (2012). Benefits Related to Cloud Computing in the SMEs. *6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management.*, 637-644. Vigo, España. Recuperado de:

http://www.adingor.es/congresos/web/upload/s/cio/cio2012/EN_09_Information_Systems_and_ICT/637-644.pdf

Autores

Jorge González Sánchez. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2345-9036>

Email: jorge_eduardo82@hotmail.com

Mayra D'Armas Regnault. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6288-1566>

Email: mdarmasr@unemi.edu.ec

Cristhian Zambrano Cabrera. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0326-2773>

Email: cristhianz2010@hotmail.com

Eva Villacreses Sarzoza. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4169-2843>

Email: gabrielita246@hotmail.com

Herman Enderica Armijos. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6503-0353>

Email: or_e55@hotmail.com

Recibido: 28-03-2018

Aceptado: 16-11-2018