

LA NUBE AL SERVICIO DE LAS PYMES EN DIRECCIÓN A LA INDUSTRIA 4.0

Patricia Galván Morales

Tecnológico Nacional de México en Celaya

patricia.galvan@itcelaya.edu.mx

Julio Armando Asato España

Tecnológico Nacional de México en Celaya

julio.asato@itcelaya.edu.mx

José Emigdio Godoy Zárate

Tecnológico Nacional de México en Celaya

emigdio.godoy@itcelaya.edu.mx

Claudia Cristina Ortega González

Tecnológico Nacional de México en Celaya

Claudia.ortega@itcelaya.edu.mx

Tania Elizabeth Ramírez Frías

Tecnológico Nacional de México en Celaya

12030796@itcelaya.edu.mx

Resumen

En este artículo de investigación se presentan los resultados iniciales de un estudio para determinar la aceptación del uso de servicios en la nube por parte de las PyMEs del municipio de Celaya y su área de influencia, con la finalidad de definir estrategias para un acercamiento práctico con el concepto de industria 4.0, de tal forma que los empresarios y gerentes se apoyen y utilicen estos recursos de forma útil, eficiente y segura para la toma de decisiones y procesos operativos. El presente trabajo incluye los resultados de la aplicación de dos instrumentos de recolección de información para identificar si este sector empresarial ha tenido

contacto o aplicado la computación en la nube, así como las conclusiones que los datos recabados han permitido identificar.

Palabra(s) Clave(s): Internet, Industria 4.0, Servicios en la nube.

Abstract

On this article we present a research of the initial results that determine the acceptance of the use of services in the cloud by SMEs in the city of Celaya and its area of influence, with the specific purposes for the practical approach to the concept of industry 4.0, in a way that entrepreneurs and managers support and use these resources in a useful, efficient and safe way to take decisions and control the operational processes. This work includes the results of the application of the two different instruments for the collection of information to identify if this business sector had contact or applied to the cloud computing and giving us the conclusions that the data collected and has allowed to identify.

Keywords: Internet, Industry 4.0, Cloud services.

1. Introducción

La Nube o la Computación en la Nube (*Cloud Computing*) es uno de los términos tecnológicos que más se menciona en diferentes medios de comunicación en los últimos años. Las empresas, organizaciones y negocios en general, están viendo en esta herramienta tecnológica la resolución de muchos de sus problemas de comunicación y de tecnologías.

Para adentrarse en la búsqueda de oportunidades en la computación en la nube es necesario primeramente conceptualizarla de manera general, ya que muchas siglas de términos específicos en este campo probablemente no sobrevivirán mucho tiempo debido a su continua evolución. Es común que cuando se habla de computación en la nube, la idea se divida en dos modelos diferentes [Aguilar, 2011]:

- El modelo de implementación, que se refieren a la ubicación y gestión de la infraestructura de la nube para la conectividad y hospedaje.

- El modelo de servicio, que consisten en los tipos de servicios específicos a los que puede acceder en una plataforma de cloud computing, lo cual corresponde a las aplicaciones que son de interés para los usuarios.

Esta división es una demarcación muy representativa para comenzar a introducirse en esta tecnología, que por ahora es ampliamente aceptada y presenta múltiples oportunidades.

Para las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), el cómputo en la nube ha impactado principalmente en su Retorno de Inversión (ROI por sus siglas en inglés), sobre todo en la reducción de costos en capital fijo y operacional, ya que la gestión y mantenimiento pasa a ser tarea del proveedor del servicio, especialmente de lo concerniente al modelo de implementación. También implica para opciones de pago más flexibles y contratos específicos por el uso de las aplicaciones o servicios contratados [Vecchio, 2015].

Tal y como lo señala Gerardo Villafranco de la revista *Forbes*, México: “El principal uso del cómputo en la nube por parte de las empresas es la administración de la base de datos, con 82.4%; en segundo lugar, está la gestión del correo electrónico, con 29.4%; inteligencia de negocio, también con 29.4%; gestión de relaciones con clientes, 17.6%, y planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés), con 5.9%”.

En esta investigación se trata de comprobar la viabilidad del uso de la computación en la nube por parte de las PyMEs para demostrar el potencial de esta tecnología y sus herramientas que pueden ser utilizadas como ventaja competitiva en el mercado de manufactura, esencialmente en lo relacionado a la industria inteligente o más recientemente definida como Industria 4.0.

Las PyMEs tienen una enorme ventaja con la llegada del cómputo en la nube. Ahora tienen acceso a la tecnología con un alto nivel de disponibilidad sin preocuparse por la complejidad, el costo, la compra, el mantenimiento y operación de los equipos de hospedaje y la infraestructura subyacente, además pueden contratar alguno de los múltiples servicios que se ofrecen en la nube para resolver los problemas básicos de sus negocios, esto de acuerdo a palabras de Felipe

Sánchez, director general de Wingu Networks, una empresa especializada en herramientas de tecnología en la nube [Villafranco, 2015].

Así mismo, Carrera (2015), comenta que la evolución de las tecnologías móviles está permitiendo que el proceso de datos para obtener información sea más accesible, inmediato y de más bajo costo, alcanzando los ámbitos empresariales, gubernamentales e inclusive al educativo, lo que permite aplicarlo en la industria 4.0 como un componente inmerso en la producción y no meramente para fines administrativos. ¿Pero qué es la industria 4.0? Este término se definió en Alemania para hacer referencia a la transformación digital de la industria, también conocida como “fábrica inteligente” o “internet industrial”, en lo que sería una cuarta revolución industrial después de la llegada del vapor, la electricidad y la automatización.

En este contexto, la industria 4.0 se sustenta en un conjunto de tecnologías clave que, combinadas, posibilitan un nuevo modelo industrial, más inteligente y apoyado de manera importante en recursos como el los dispositivos móviles y la comunicación a través de Internet, lo cual permite capturar e intercambiar datos entre dispositivos, sistemas y productos, además de coordinar sistemas y desplegar servicios remotos [Osores, 2013]. Al mismo tiempo, este aumento de conectividad lleva a la necesidad de proteger los sistemas industriales de las amenazas a la seguridad.

Cabe mencionar las grandes innovaciones tecnológicas que vienen asociadas a la Nube y que producirán un importante cambio social, además del cambio tecnológico, son difíciles de predecir, aspectos como la Web en tiempo real, la geolocalización, la realidad aumentada, búsqueda social, Internet de las cosas (u objetos) y la pronta llegada de la telefonía móvil LTE (*Long Term Evolution* o Evolución a Largo Plazo) de cuarta generación 4G, unida a los nuevos estándares de USB, Bluetooth y la amplia implantación de redes inalámbricas como la Wifi y la WiMax, implican amplias posibilidades para productos y servicios para el consumo doméstico e industrial.

En los trabajos que motivaron la generación de este documento se busca conocer la fiabilidad del uso de la nube en las PyMEs, de manera que los empresarios

conozcan las funciones que posee, su utilidad y los servicios que les pueden proporcionar para posicionarlos a un nivel más competitivo en la industria. Para este propósito es preciso contar con ciertos recursos básicos, de manera que los requerimientos son:

- Conocer los servicios que debe ofrecer la nube.
- Disponer de un servidor dedicado a la nube.
- Familiarizarse con la operación de los servidores.
- Contar con un equipos de cómputo y móviles para probar los servicios.

La presente propuesta está conformada por el actual apartado de introducción, donde se caracterizan las circunstancias principales que corresponden a hechos históricos, sociales y tecnológicos que enmarcan esta investigación, posteriormente la descripción del método, resultados y las referencias bibliográficas.

2. Método

Por la medición y análisis de la información a tratar, la investigación tiene un enfoque mixto; de acuerdo al diseño es experimental; por su ubicación temporal es longitudinal. Esto enmarcado en orientación epistemológica del positivismo, con alcance de tipo descriptivo y explicativo. La metodología planteada, se muestra a continuación en la figura 1, donde se formulan los pasos a seguir acorde a los propuestos por Hernández, Fernández y Baptista (2014).



Fuente: basado en Hernández y cols. 2014

Figura 1 Diagrama del proceso metodológico de la investigación por aplicar.

El objetivo es llevar a cabo un análisis de los servicios y aplicaciones de la computación en la nube, para evaluar la aceptación de esta en las PyMEs del municipio de Celaya. Algunos objetivos específicos del proyecto de investigación son:

- Analizar los servicios y aplicaciones en la nube, pertinentes para los propósitos indicados.
- Determinar la utilidad de la nube en las PyMEs para su integración en los campos tecnológicos de la industria 4.0.
- Determinar los beneficios, servicios y aplicaciones para las PyMEs con respecto a sus necesidades, ingresos, competitividad y optimización.

En este sentido se proponen las siguientes hipótesis:

H1: Un 70% de las PyME's que hicieron uso del prototipo de la nube, tienen la aceptación total de este, y lo consideran una herramienta para aumentar su competitividad.

H0: Un 70 % o más de las PyME's que hicieron uso del prototipo de la nube, no tienen la aceptación total de este, y no lo consideran una herramienta para aumentar su competitividad.

Esta primera publicación tiene el propósito de realizar la difusión de los planteamientos iniciales y los primeros resultados de la investigación, en el entendido que la fase experimental está programada para inicio del año 2018. En este sentido, se elaboraron cuestionarios para sondear la opinión empresarial respecto a la nube. Posteriormente, se aplicó dicha encuesta a 30 distintas PyMES de la región, a fin de tener una perspectiva inicial sobre los conocimientos de la nube. En esta etapa inicial, los cuestionarios se centraron en las siguientes preguntas:

1. ¿Conoce el concepto de computación en la nube?
2. ¿Alguna vez ha implementado algún servicio de computación en la nube?
3. ¿Qué servicio ha utilizado?
 - a. plataforma como servicio

- b. infraestructura como servicio
 - c. software como servicio
4. ¿Qué impedimentos o complicaciones tiene para migrar completamente a la nube?
 5. ¿Le gustaría conocer más acerca de la computación en la nube?

Se analizaron las respuestas dadas por la muestra inicial, para así obtener algunos datos de estadística descriptiva de apoyo para orientar el encuadre inicial de la investigación. En la parte de resultados de este documento se muestran las gráficas de las respuestas dadas por los encuestados, donde se puede apreciar que las PyMEs están a favor de utilizar la computación en la nube para hacer que su negocio sea más competitivo, y al mismo tiempo se encamine a la industria 4.0.

3. Resultados

La selección de la muestra fue de tipo no probabilístico sobre empresas de base tecnológica ubicadas en el municipio de Celaya y áreas circunvecinas, esta ampliación de cobertura se debe a que el área de influencia de la industria de Celaya va más allá de los límites geopolíticos del municipio. Dentro del levantamiento de datos se obtuvieron respuestas de 30 PyMEs, las cuales se presentan a continuación.

A las distintas PyMEs encuestadas se les preguntó si conocían o no el concepto de “computación en la nube”. El resultado obtenido muestra que el 53% de las organizaciones desconocen el concepto, mientras que a el 47% por lo menos han escuchado sobre esta tecnología, independiente que se haya implementado, como se aprecia en la figura 2.

A las empresas que conocían el concepto de la “Nube” se les preguntó si lo había implementado. El resultado fue que un 36% de las empresas encuestadas ya lo habían utilizado por lo menos con un servicio (figura 3).

De los servicios ofrecidos en la Computación en la nube, los de mayor implementación en las empresas son las de “Plataforma como servicio” con un

60% de utilización, seguido por “Software como servicio” con un 40%, y ninguna la ha implementado como infraestructura, tal como se presenta en figura 4.

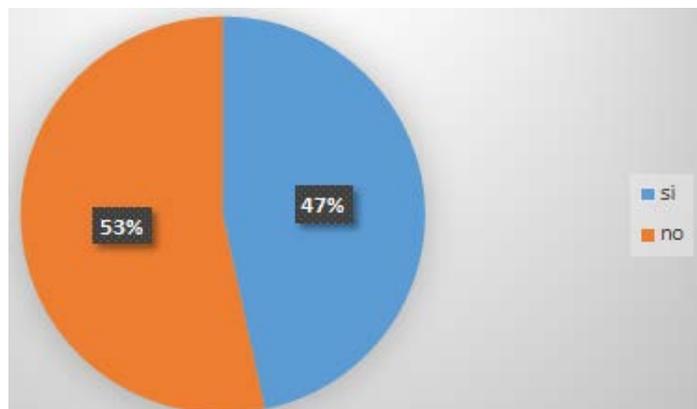


Figura 2 Porcentaje de organizaciones que conocen el concepto.

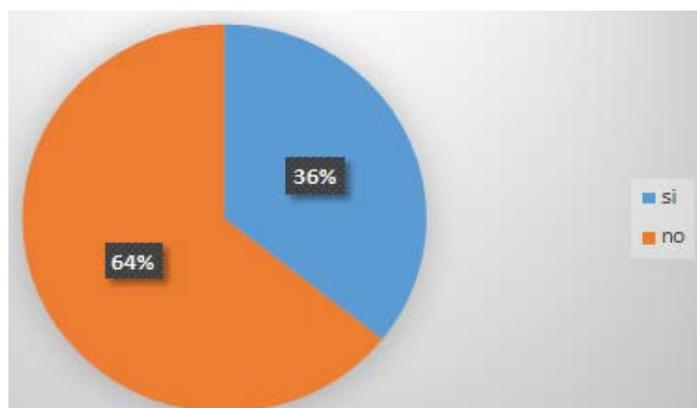


Figura 3 Organizaciones que han utilizado la computación en la nube.

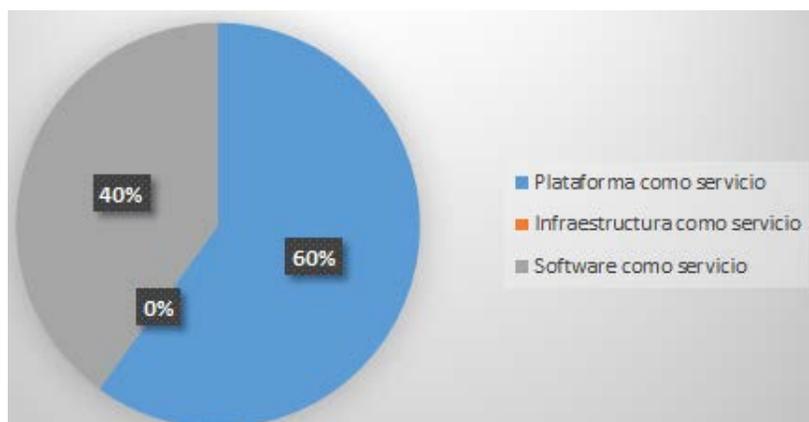


Figura 4 Organizaciones han utilizado los servicios de la nube.

De las organizaciones encuestadas, el 100% admitió que le gustaría conocer más sobre la computación en la nube y los beneficios que esta tecnología le traería a su empresa (figura 5).

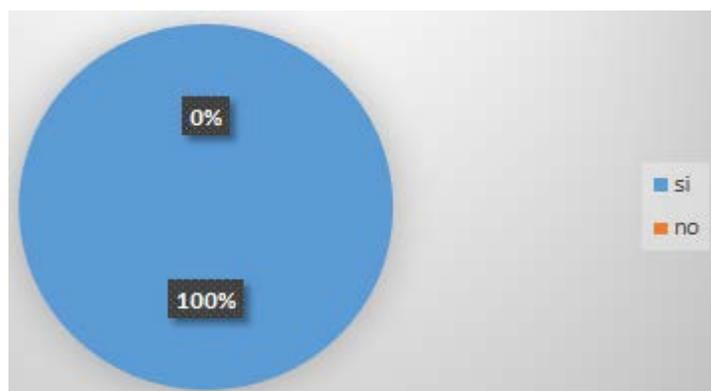


Figura 5 Organizaciones interesadas en conocer más sobre la computación en la nube.

En esta etapa del proceso de investigación fue preciso obtener información adicional para la prueba de la hipótesis alternativa propuesta, la cual indica que: Un 70% de las PyME's que hicieron uso del prototipo de la nube, tienen la aceptación total de este, y lo consideran una herramienta para aumentar su competitividad.

Para conocer comprobar esta hipótesis, se realizó una segunda encuesta, conociendo el prototipo y las herramientas con las que cuentan las PyMEs, se les pidió a los empresarios y sus empleados que contestaran las siguientes preguntas:

1. ¿Cree que la computación en la nube es útil para las PyMEs?
2. ¿Cuáles son algunas de las ventajas de computación en la nube?
 - ✓ Rápida
 - ✓ Escalabilidad a largo plazo
 - ✓ Económico
 - ✓ Disponibilidad de acceso a Internet
 - ✓ Movilidad
3. ¿Considera que esta herramienta le sería de utilidad en su PyME?

4. ¿Estaría usted dispuesto a trabajar con esta herramienta para facilitar su trabajo?
5. ¿En cuánto a su competitividad de mercado, su competencia trabaja con la computación en la nube?
6. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este producto?
 - ✓ 1000 a 3000
 - ✓ 3000 a 5000
 - ✓ 5000 a 7000
 - ✓ 7000 a 10,000
 - ✓ Más de 10,000

Recordando las hipótesis planteadas que se sintetizan en lo siguiente:

- Hipótesis alternativa: Las PyME's aceptan el prototipo en totalidad.
- Valor de la aceptación > 70
- Hipótesis nula: Las PyME's no aceptan el prototipo en totalidad.
- Valor de la aceptación < 70

En este segundo proceso de acopio de datos la aceptación del prototipo de computación en la nube fue mayor a 70%, por lo que resulta verdadero para la hipótesis alternativa y por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. De acuerdo con la muestra, existe suficiente evidencia para demostrar que las PyMEs aceptan el proyecto de la computación en la nube, con un nivel de significancia del 0.05%.

De la segunda encuesta aplicada a las mismas 30 distintas PyME's, los resultados obtenidos son los siguientes:

El 80% de las PyME's encuestadas cree que la computación en la nube es útil para las PyME's (figura 6).

El 50% de las PyME's encuestadas cree que la disponibilidad es la ventaja más sobresaliente de la computación en la nube, seguida por escalabilidad con un 30%, movilidad con un 17% y el factor económico con un 3% (figura 7).

El 77% de las PyME's considera que esta herramienta resultaría de gran utilidad para su empresa (figura 8).

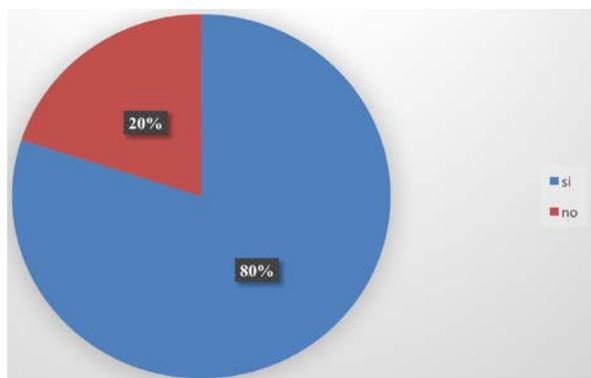


Figura 6 Utilidad de la nube en las PyMEs.

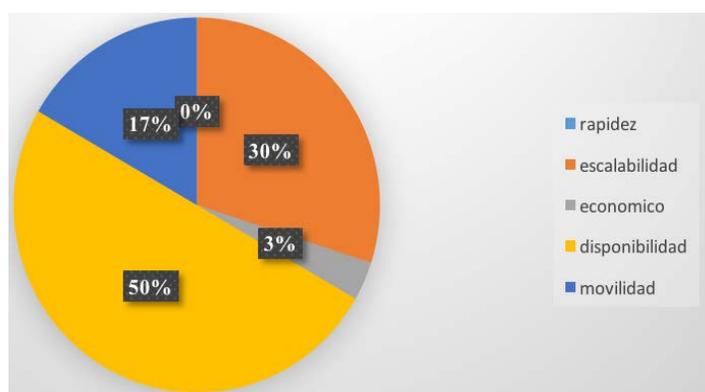


Figura 7 Ventajas de la computación en la nube.

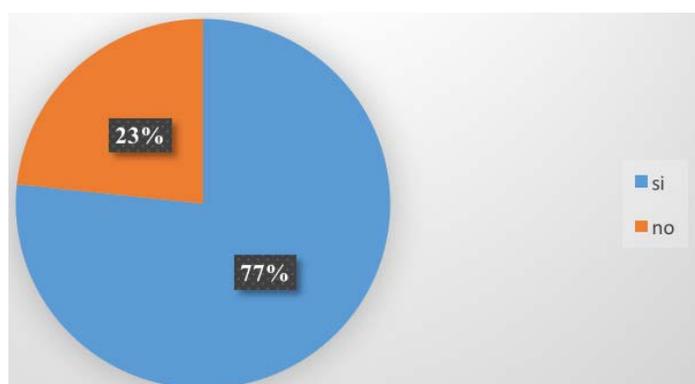


Figura 8 La nube como herramienta útil en la PyME.

Así mismo, el 77% de las PyME's encuestadas estaría dispuesto a trabajar con esta herramienta para facilitar su trabajo (figura 9).

El 57% de las PyME's encuestadas, contestaron que su competencia ha utilizado o utiliza la computación en la nube dentro de su negocio (figura 10).

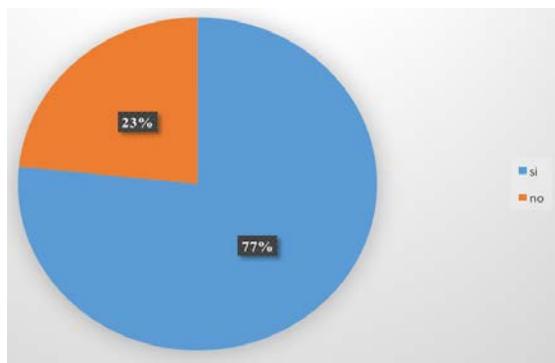


Figura 9 Disponibilidad del empresario para trabajar en la nube.

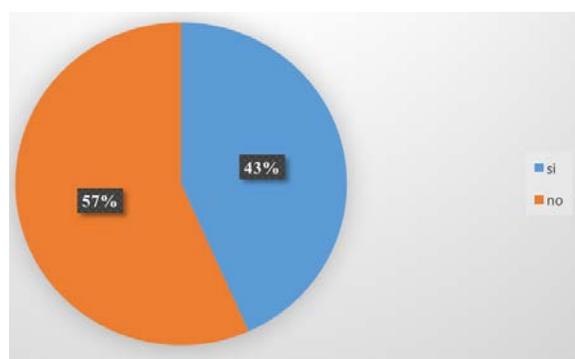


Figura 10 Conocimiento de la competencia en el uso de la nube.

El 37% de las PyME's encuestadas consideraría pagar de \$5,000 a \$7,000 pesos mexicanos por esta herramienta para su negocio, así como el 33% estaría dispuesto a pagar de \$3,000 a \$5,000, y el 23% pagaría de \$1,000 a \$3,000, el 7% únicamente pagaría de \$7,000 a \$10,000 y el 0% estaría dispuesto a pagar más de \$10,000 pesos (figura 11).

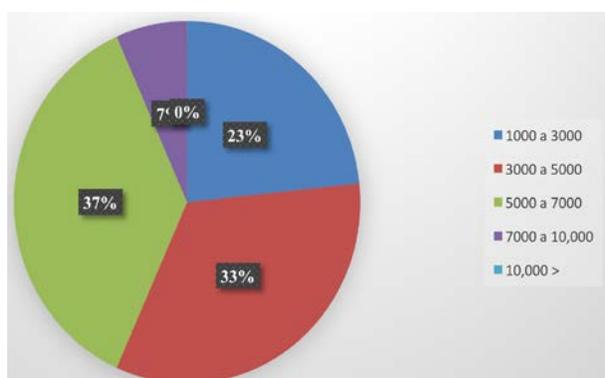


Figura 11 Consideración de pago por el uso de la nube.

4. Discusión

Los datos e información almacenada en la nube permiten la oportunidad de generar estrategias de innovación y competitividad para la formación de capital humano de alto nivel internacional, así como establecer estrategias de vinculación con el sector productivo y de servicios con la visión de la cuarta revolución industrial, con la tendencia hacia el uso y aplicación de conceptos como la Inteligencia de Negocios, trabajo en la nube, Big Data y otras estrategias innovadoras, en pro de lo que hoy ya se denomina la Industria 4.0.

De esta manera, es necesario considerar realizar una reingeniería a los procesos de asimilación y desarrollo de competencias en tecnologías, para que formalmente prepare por un lado a los estudiantes del nuevo milenio para las nuevas tendencias globales que ya son una realidad en pleno desarrollo y evolución y por otro lado a los empresarios a desarrollar proyectos basados en ésta tendencia tecnológica para mejorar su competitividad.

Las proyecciones de trabajos futuros de acuerdo al alcance aplicado al momento pueden desglosarse en dos direcciones, la primera es referente al aspecto técnico vinculado al sentido instrumental del proyecto, en tanto que la segunda está relacionada con el potencial de aplicación de la propuesta.

Respecto al potencial de aplicación, está vislumbrado el acercamiento con industriales en específico y cámaras empresariales que permitan visualizar necesidades y orientar los esfuerzos, en ese sentido en una primera etapa se planean acercamientos con el Clúster de Tecnologías de la Información de Guanajuato (CLUTIG), la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) y la comisión de Tecnologías de Información, de la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) en su oficina local.

5. Bibliografía y Referencias

- [1] Aguilar, L. J. (2011). *Computacion en la Nube e Innovaciones Tecnologicas*. El Agora de Latinoamérica [Revista electrónica]. <https://goo.gl/gQzJzP>.
- [2] Carrera, M. (2015). *Las tecnologias de la informacion y la comunicacion*.

RevTecnol.

- [3] Del Vecchio, J. F., Paternina, F. J., Henríquez, C. (2015). La computacion en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas. *Prospect*, vol. 13, núm. 2. Colombia: Universidad Autónoma del Caribe. <http://www.redalyc.org/pdf/4962/496250642010.pdf>.
- [4] Osoreo, M. (2013, diciembre). Software as a Service: Oportunidad para pymes en América Latina. *TechTarget*. <https://goo.gl/cTD7BX>.
- [5] Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª edición. México: Mc Graw Hill.
- [6] Villafranco, G. (2015, octubre 30). *Cómputo en la nube, ¿herramienta de veras útil para las pymes?* *Forbes México*. <https://goo.gl/dWQ8xP>.