

# Una reflexión respecto a las barreras de entrada del Open Source en pequeñas y medianas empresas de países emergentes

Alejandro Cataldo  
 Universidad de Atacama  
 acataldo@diicc.uda.cl  
 Chile

**Abstract**—La importancia que las pequeñas y medianas empresas (PYME) tienen para las economías de las naciones es indiscutible, por ello es que su acceso atrasado a las tecnologías es una preocupación tanto de gobiernos como de investigadores. En ese sentido, el hecho que las PYME posean escasos recursos para arriesgarse a invertir fuertes sumas de dinero en tecnologías hace que la alianza de esta con el software de código abierto (FLOSS) se de aparentemente en forma natural, en especial, por la casi gratuidad de este tipo de herramienta. Sin embargo, estudios en distintos países muestran que el uso de estas herramientas no crece a niveles esperados. Esto indica que en las PYME existen factores distintos a los costos que influyen la decisión de adquirir o migrar a plataformas abiertas. Sin embargo, a pesar de la importancia del problema, poco se ha investigado acerca de las barreras que las PYME tienen para migrar sus plataformas computacionales a software libre. Para mejorar la comprensión de los factores que influyen la adopción de FLOSS por parte de las PYME, en este documento reflexiono acerca de la importancia y los impedimentos existentes para que las PYME incorporen FLOSS. Este artículo describe la primera fase de un estudio que busca responder cuáles son realmente los factores que impulsan a las PYME a adoptar FLOSS en países como Chile. Dejo planteado la necesidad de avanzar al respecto, desarrollando más investigación para poder colaborar en el desarrollo económico de naciones emergentes como las latinoamericanas.

## I. INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas en países como Chile constituyen un gran aporte a la economía. Junto con las micro empresas representan la inmensa mayoría de las compañías nacionales. También dan trabajo a una fuerte proporción de la fuerza laboral, siendo por lo tanto un sector muy dinámico de las economías. Este es entonces uno de los factores por las cuales las PYME han adquirido una relevancia estratégica en el desarrollo de las naciones. Por ello es que una de las principales preocupaciones de los agentes de gobierno y privados sea cómo lograr que este tipo de empresas puedan incorporar en forma efectiva las tecnologías de información en sus procesos, automatizando una parte o la totalidad de las actividades primarias de su cadena de valor o insertando tecnologías que apoyen a la toma de decisiones de carácter estratégico. Sin embargo, en este aspecto, las PYME, presentan atrasos notorios respecto a las grandes empresas. Por ejemplo, en un estudio realizado en la tercera región de Chile el año 2006 un 78% de las pequeñas empresas reportaron no tener

una conexión a Internet mientras que las medianas el 66,7% informó no contar con sistemas de apoyo a la producción. En contraste, las grandes empresas en la misma zona indicaron poseer un 100% de conexión a Internet y hacer uso en un 78,3% de sistemas informáticos de apoyo productivo [1].

Se presenta en esto una paradoja, ya que las PYME reconocen el valor estratégico y operativo que las tecnologías de la información pueden tener, sin embargo, no están siendo incorporadas de la forma que se esperaría de acuerdo a esta declaración. En un estudio realizado por la SOFOFA<sup>1</sup> y la Universidad de Chile, los investigadores determinaron que la mayoría de las empresas están de acuerdo con la afirmación que la adopción de las tecnologías ayuda a mejorar los procesos productivos y de gestión. A la vez en el mismo informe el 83,78% cree que al implantar tecnologías de la información, la empresa se hará más competitiva [2]

En consecuencia, surge la pregunta ¿si las PYME consideran que las tecnologías de la información pueden mejorar la competitividad de la organización, entonces por qué existe esta brecha tan importante en su incorporación en las empresas? Una respuesta podría sacarse de las conclusiones que Bravo realiza. En su estudio, las PYME declaran que las principales barreras para incorporar tecnologías son los costos y el acceso a éstas [1].

Es en este punto en donde el software de código abierto u Open Source (FLOSS) tiene aparentemente una gran ventaja frente al software comercial o privativo. En efecto, por sus características de bajo costo de licenciamiento y su alto grado de acceso debido a que se encuentra disponible en diversos sitios de Internet, se podría pensar que el Open Source calza adecuadamente con las necesidades tecnológicas de las PYME. El principal argumento a favor de esta alianza es que FLOSS permite a estas empresas saltar la barrera del costo y el acceso. Sin embargo, la realidad dice otra cosa. A pesar de las ventajas en costos que la adopción de FLOSS podría traer a las PYME, éstas no incorporan el código abierto dentro de su infraestructura tecnológica. Pero si no son los costo, entonces ¿cuáles son los factores importantes para que la PYME adopten FLOSS?

En este artículo reflexiono acerca de cuáles podrían ser las

<sup>1</sup>SOFOFA: Sociedad de fomento fabril de Chile, la mayor asociación gremial de empresarios chilenos.

ventajas que la adopción de FLOSS podría traer a las PYME y cuáles son las barreras que han impedido una aplicación más intensiva de este tipo de software en las pequeñas y medianas empresas. Dejo planteado como hipótesis que el precio no necesariamente es la variable más importante en la toma de decisión de migrar o instalar un software de código abierto.

Este artículo está dividido en cuatro secciones. En la primera se presenta bibliografía relevante, que en el contexto de las tecnologías de la información, se ha escrito respecto a qué son las PYME y su importancia en el desarrollo de las naciones, en particular Chile. En la segunda sección se presenta también parte de la bibliografía escrita en torno a la valor de la relación entre las PYME y las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC). En la cuarta sección se presenta parte de la investigación respecto a los factores que influyen en la adopción de FLOSS en las PYME. En la última sección se discute la información presentada sacando las conclusiones respectivas y dejando planteado algunos desafíos futuros.

## II. PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

Por su diversidad y cobertura las pequeñas y medianas empresas (PYME) no son fáciles de clasificar. En general, las naciones y organizaciones internacionales usan como variable de medición para tipificar los tipos de empresas según su tamaño, el número de trabajadores. Así por ejemplo, la Unión Europea considera que una micro empresa es aquella que emplea a menos de 10 empleados, una pequeña posee entre 10 y 99 y las medianas entre 100 y 499 trabajadores [3]. Australia define como pequeñas empresas a aquellas que emplean a menos de 20 trabajadores [4].

Chile en cambio posee dos definiciones para clasificar a las empresas. La primera, siguiendo el estándar internacional, define a las PYME como aquellas que poseen entre 5 y 200 trabajadores. Mientras que la segunda definición asocia el tipo de empresa a su volumen de ventas, de esta forma, son PYME aquellas empresas que poseen un nivel de ventas entre 2.400 y 100.000 UF<sup>2</sup> [5] [6] [7]. Usando la segunda definición, el 2004 en Chile existían 837.202 micros, pequeñas y medianas empresas lo que representaba el 99% del total. De este porcentaje 15,3% corresponden a PYME [7].

El peso de la PYME en la economía chilena no es distinto a la de cualquier otro país. Por ejemplo, en Perú la PYME representa el 90% del total de empresas y contratan al 40% de la fuerza de trabajo [9]. En India contratan al 80% de la fuerza de trabajo y son el 40% del sector industrial [10]. En Polonia participan en un 50% del PIB y contratan al 65% de la fuerza de trabajo [11]. En los países desarrollados la realidad no es muy distinta en términos de la importancia de la PYME, por ejemplo, en Estados Unidos contratan el 50% de la fuerza de trabajo y en Australia representan el 95% del total de empresas contratando al 50% de la fuerza de trabajo significando un 30% del PIB de ese país [12] [4]. La PYME chilena emplea a cerca del 44% de la fuerza laboral en Chile [8].

<sup>2</sup>UF: Unidad monetaria reajustada diariamente según la tasa de inflación actualmente es equivalente a US\$40 aproximadamente.

A pesar de la significativa diferencia tecnológica y económica entre los países, las PYME poseen perfiles y problemáticas comunes. En efecto, aunque resulta complicado crear modelos únicos que representen a las PYME, dado el amplio espectro productivo, cultural y social que estas poseen (inclusive entre compañías del mismo sector industrial), algunos investigadores han llegado a establecer puntos en común que posibilitan una caracterización mínima de las PYME a nivel internacional.

Por ejemplo, Reza, en un estudio comparativo del uso tecnológico de las PYME en Estados Unidos y Canadá, afirma que las PYME se distinguen de las grandes empresas en dos grandes factores: primero que poseen una estructura centralizada y que prefieren contratar más bien personal generalista en vez de especialista; segundo que las PYME poseen escasos recursos para invertir en particular en tecnologías de información lo que les da poca capacidad para absorber los costos de una mala inversión en TIC [13]. Similarmente, pero en una nación completamente distinta, desde el punto de vista cultural y económico, Kumar Sharma y Bhagwat, mencionan características similares para las PYME en India, ellos caracterizan a la PYME de esa nación como empresas que poseen insuficientes habilidades técnicas y gerenciales y con escasos recursos para poder adquirir tales destrezas [10]. En un estudio realizado en Perú, Arellano D'Amboise y Gasse, llegan a conclusiones parecidas, resaltan la falta de visión gerencial como una característica ligada a la carencia de habilidades empresariales, plantean además que es necesario profundizar en estas problemáticas [9]. En lo que se refiere a Chile, aunque no hay muchos estudios al respecto, algunos trabajos han caracterizado el perfil de la PYME, por ejemplo, Alarcón y Stumpo, mencionan como uno de los mayores dificultades de las PYME la falta de mano de obra calificada [14]. Por su parte, Bravo y Lima, mencionan que los principales problemas que enfrentan las PYME se relacionan con la necesidad de invertir y la falta de capital o financiamiento para realizar estas inversiones. Así mismo, mencionan en su estudio que la mayor barrera que las empresas deben enfrentar son las condiciones impuestas por los clientes, revelando de paso la importante presión que éstos ejercen sobre las PYME [15].

En síntesis se puede afirmar que las PYME son empresas constituidas por entre 5 y 200 trabajadores, que su importancia en las economías de las naciones se debe a que emplean una importante porción de la fuerza de trabajo, que poseen una estructura centralizada, generalista y con carencia de personal con conocimientos y habilidades en tecnologías de información y finalmente que poseen escasos recursos financieros para invertir en infraestructura y capacitación TIC.

## III. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

Las altas restricciones financieras y técnicas a las que las PYME están sometidas, provoca un interés especial por las implicancias que el buen uso de las TIC podría tener sobre el rendimiento de la empresa. Al respecto, la literatura es abundante en mostrar que, cuando existe una utilización efectivamente alineada de las TIC con la estrategia de la

empresa, ésta mejora sus rendimientos. En efecto, desde Porter y Nolan los investigadores de los sistemas de información estratégicos se han preocupado profusamente de la relación entre el uso que hacen las empresas exitosas de la tecnología. Por ejemplo, Peak, Steve y Kroon, plantean un método para que las grandes empresas puedan alinear efectivamente sus TIC con los planes estratégicos de cada unidad de negocios, ellos también sostienen que las tecnologías pueden llegar a ser un habilitador de la estrategia de la empresa [16]. Sin embargo, la conexión entre las TIC y el éxito empresarial es compleja ya que los resultados de esta relación en el largo plazo han sido cuestionados extensamente [17]. En esa misma línea, Grandon y Pearson, citando investigaciones previas concluyen que la inversión en TIC es importante para mantener la paridad competitiva pero que no necesariamente ayuda a soportar ventajas competitivas [18]. Esto último adquiere valor ya que se puede afirmar que, una empresa que no incorpora TIC en la forma que su competencia lo está haciendo corre serios riesgos de quedar fuera de posiciones competitivas.

Aunque el problema de la relación entre el éxito corporativo y el uso de las TIC ha generado un amplio campo de investigación, ésta principalmente se ha enfocado a la gran empresa. Cuando la investigación respectiva se traslada al campo de la PYME, los trabajos que se pueden encontrar son notoriamente menores en cantidad que en el otro caso. Tal parece que la investigación de la relación entre las TIC y PYME está aun en un estado de desarrollo, así por lo menos lo afirman casi la totalidad de los investigadores del área (e.g. [19] [20] [21]). Esto a pesar de la ya mencionada importancia de la PYME.

Sin embargo, la relación entre el buen uso de la tecnología y el rendimiento de las PYME no es una preocupación menor, ya que en la actualidad este tipo de empresas están sometidas a presiones externas e internas que la fuerzan a una incorporación, voluntaria o forzosa, de las TIC en sus procesos de negocios y productivos. Por ejemplo, Reza concluye que las PYME están bajo una presión creciente para emplear las TIC efectivamente, de tal forma de no sólo mantener su posición competitiva sino que para sobrevivir [13]. A la vez, Kumar y Bhagwat, afirman que la falta de habilidades hace que la absorción de las TIC sea menos que óptimo en las PYME [10].

Varios trabajos han sido publicados respecto a la relación adecuada entre TIC y estrategia de la PYME. Blili y Raymond fueron uno de los primeros investigadores en preocuparse de este tema. Ellos plantearon que las TIC en este tipo de compañías requieren un análisis distinto al de las grandes empresas, para ello se basaron en lo que denominaron “las especificidades” de las PYME mostrando que se necesita una planificación de las TIC y que éstas se deben alinear con las estrategia. Sostuvieron que según estas especificidades, cualquier marco teórico debía ser: Top – Down, flexible y que consuma pocas energías y recursos económicos. Con esto, diseñaron un primer marco de trabajo para planificar las TIC en las PYME [19]. Otros importantes investigadores que continuaron el trabajo de Blili y Raymond han sido Levy y Powell, ellos criticaron el modelo de Blili y Raymond porque no consideró los aspectos “soft” de la planificación de las TIC. Plantearon

un método modificado y realizado en tres etapas, consideraron el contenido estratégico, el contexto y los procesos de negocios en el método. El resultado es un conjunto de recomendaciones que ellos definieron como “prácticas, factibles y realistas” [20]. También desarrollaron un modelo atingente de inversión en TIC en la que ésta es una función de la estrategia de la empresa (reducción de costos versus valor agregado) y su posición de mercado (muchos versus pocos clientes) [22]. Otra línea que ha sido seguida al respecto es la planteada por Cragg , King y Hussinc quienes desarrollaron un método para medir el alineamiento de las TIC con la estrategia de las PYME. Ellos fueron los primeros en demostrar que en este tipo de empresas un claro alineamiento entre estrategia y TIC produce mejoras en el rendimiento total de la compañía. En su estudio encontraron que un gran número de las empresas que encuestaron habían logrado un alto alineamiento entre las TIC y la estrategia corporativa, sin embargo, éstas no pudieron explicar cómo se había logrado tal alineamiento [21].

En Chile los efectos entre un buen alineamiento tecnológico y el rendimiento de la empresa también está demostrado. En un estudio realizado por la CEPAL el año 1999 se concluyó que entre las empresas que tenían un equipamiento adecuado, el 77% de ellas aumentaron y mantuvieron sus niveles de ventas, en contraste, de las empresas que tenían una deficiente infraestructura informática solo el 36% aumentaron o mantuvieron sus niveles de ventas [23].

Otra línea de investigación que tiene que ver con la relación de las TIC y las PYME es la que busca determinar cuáles son los impulsores en la adopción tecnológica por parte de estas empresas. Powell y Levy, sostienen que las PYME tienden a ser más bien seguidoras al momento de adoptar TIC y que los cambios tecnológicos ocurren principalmente como una respuesta a una crisis en vez de una búsqueda de ventajas competitivas. También mencionan que frecuentemente existe incertidumbre al momento de adoptar tecnología y dado que la mayoría de las PYME externalizan sus sistemas, existe una preocupación por el soporte técnico [24]. Por otra parte, Bharati y Chaudhury, analizando PYME de Estados Unidos, encontraron que sólo dos impulsores claves impactan significativamente la decisión de adoptar nuevas tecnologías, la gerencia top y los clientes, otros factores tales como proveedores, medios y políticas gubernamentales tuvieron un impacto limitado [12]. También demostraron que el tamaño de la empresa influencia el tipo de tecnología usada, por ejemplo, las microempresas están poco familiarizadas con otro tipo de TIC que no sea el correo electrónico, Internet, páginas Web y el uso de software de oficina y de contabilidad, mientras que las empresas medianas usan frecuentemente otros tipo de tecnologías tales como sistemas de gestión de cadena de suministros y de clientes (SCM y CRM).

Otros investigadores también han mostrado que las pequeñas empresas poseen menos conocimiento acerca de las diversas tecnologías que apoyan las actividades de la cadena de valor. Barba, Martínez y Jimenez, plantean que es evidente que en los últimos años las PYME han incorporado las TIC en sus organizaciones, sin embargo, es necesario que esta adopción sea considerando dos aspectos: primero, que es altamente recomendable que esta adopción sea gradual y segundo,

que se requiere un adecuado entrenamiento y soporte. Los investigadores concluyeron que uno de los mayores problemas de las PYMEs es que no reconocen los beneficios de las TIC en sus empresas [28].

Otra línea particular que ha dado paso la investigación acerca de los factores claves de la adopción tecnológica, es la que se encarga de descubrir cuáles son los factores de decisión en la adopción de modelos de comercio o negocios electrónicos en las PYME. Levy y Powell, concluyen que los factores claves en la adopción de un modelo de gestión electrónico son: la actitud del empresario hacia el crecimiento y el valor estratégico de la Internet, la percepción de beneficios y la capacidad organizacional de adopción tecnológica (readiness) [25]. Por otra parte, Prananto, McKay y Marshall, rankearon los impulsores e inhibidores de la adopción de modelos de e-business en las empresas australianas, entre los primeros, los tres más votados en orden consecutivos fueron: las iniciativas de negocio electrónico de socios o proveedores, la actitud de la gerencia y la presión de los clientes [26]. Grandon y Pearson construyeron un modelo que explicara cómo el valor estratégico del comercio electrónico influencia la actitud de los gerentes hacia la adopción de este modelo de negocios. Ellos validaron y sugirieron tres factores como determinantes del valor estratégico percibido y cinco factores que influyen la adopción del comercio electrónico. Entre estos últimos se encuentran: capacidad organizacional de adopción tecnológica, presión externa, compatibilidad, percepción de facilidad de uso y utilidad percibida [18] [27].

A esta altura se puede decir que la literatura indica que un buen alineamiento estratégico de las TIC en las empresas puede llegar a ser un factor de mejora en los rendimientos de éstas. Las PYME no son la excepción a esta afirmación, es más, dada sus características singulares, para la sobrevivencia de las PYME se requiere un buen alineamiento de las TIC. Considerando la coincidencia de los estudios presentados, tal parece que los factores más importantes en la adopción de nuevas tecnologías o cambio de antiguas son influenciados fuertemente por la decisión de la gerencia superior, la presión de los clientes y la percepción de valor de estas tecnologías.

#### IV. FACTORES QUE INFLUENCIAN LA ADOPCIÓN DE FLOSS EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

El software libre constituye un fenómeno que llama la atención no sólo a programadores de todo el orbe sino que también a especialistas de disciplinas tan ajenas como sociólogos y economistas. Su atractivo se basa en la paradójica situación que son programas computacionales de alta complejidad desarrollados por voluntarios y que dejan los resultados de su trabajo a disposición de todos. Una de las características más significativas de este tipo de software es la condición que el código fuente quede completamente disponible para ser usados por otros. Según la Open Source Initiative, para que un software sea considerado Open Source debe cumplir diez condiciones: el software debe poder ser regalado o vendido libremente; el código fuente debe estar incluido u obtenerse libremente; la redistribución de modificaciones debe estar permitida; las licencias pueden requerir que las modificaciones

sean redistribuidas sólo como parches; nadie puede ser discriminado (discriminación ni de personas o grupos); los usuarios comerciales no pueden ser excluidos; deben aplicarse los mismos derechos a todo el que reciba el programa; el programa no puede licenciarse sólo como parte de una distribución mayor; la licencia no puede obligar a que algún otro software que sea distribuido con el software abierto deba también ser de código abierto; y, la licencia debe ser tecnológicamente neutral (no debe requerirse la aceptación de la licencia por medio de un acceso por clic de ratón o de otra forma específica del medio de soporte del software) [29] [30].

Las condiciones de desarrollo del software libre mencionadas podrían inducir a pensar que los programas computacionales desarrollados serían de calidad inferior a la de los programas comerciales (privative software). Sin embargo, hay sólidos argumentos tanto técnicos como empíricos que demuestran que FLOSS no sólo se iguala en calidad sino que en algunos casos lo supera [31] [32].

También, la característica de libertad de distribución de FLOSS podría hacer pensar que su principal ventaja frente al software comercial es su casi gratuidad, sin embargo, la investigación e información disponible es controversial y no es contundente acerca de qué tan cierto podría ser que FLOSS es más económico que el comercial. Por ejemplo, Wheeler, presenta 27 argumentos a favor de FLOSS, a pesar que menciona también que no es factible afirmar que el costo total de propiedad (TCO) de FLOSS es menor que el del software comercial, dado que ésto dependerá de las características particulares del proyecto. Entre los argumentos a favor de FLOSS se destacan: menor costo inicial de adquisición, menores costos de mantención y upgrade, que FLOSS no impone costos de mantención de licencias, etc. [33]. En la misma línea, la firma Cibersource, presenta resultados en los cuales el uso de Linux en vez de Windows produce ahorros que oscilan entre 19% y 36% [34].

Independiente de la discusión de si FLOSS es más barato o no que el software comercial, el uso de software libre puede significar una oportunidad para apalancar el desarrollo tecnológico de las naciones subdesarrolladas. Sin embargo, Kshetri, presenta datos indicando que al parecer no se está logrando aprovechar las oportunidades que podría representar el uso de FLOSS en los países en desarrollo, a pesar de sus bajos costos [35]. Para demostrar esto, compara el crecimiento de los usuarios de Internet en estos países con el aumento de los usuarios de Linux.

Kshetri, menciona seis factores que influyen la adopción de Linux en los países subdesarrollados. Los cuatro primeros los agrupa en torno a lo que denomina "factores microeconómicos", en este grupo deja el TCO del software, la adaptabilidad (es decir, la capacidad que Linux posee de ser relativamente fácil de adaptar a elementos culturales propios), el costo de cambio - aprendizaje y la compatibilidad, es decir, la capacidad de Linux de integrarse a otras aplicaciones y de soportar el hardware existente. En el otro grupo, coloca a los "factores macroeconómicos" tales como la presión que ejercen sobre la adopción de Linux las leyes de propiedad intelectual y también la seguridad nacional. El autor concluye que es el costo de cambio el inhibidor más fuerte que impide

un crecimiento mayor en el uso de Linux en los países desarrollados [35].

Un estudio en el que también se analiza los impulsores e inhibidores de la adopción de FLOSS es el realizado por la firma OPTAROS. En un informe que ellos realizaron, argumentan que entre las barreras para la adopción del software libre están: el miedo y desconocimiento de los propietarios/gerentes hacia FLOSS, la comprensión de las implicancias de las leyes de propiedad intelectual y los costos de licenciamiento; otro inhibidor es el "Quién paga", es decir, *Si el software comercial es gratis para una unidad de negocios, ¿Por qué deberían usar software libre?* (esto se fundamenta en que en muchas empresas los costos de la adquisición de software no son pagados directamente por la unidad usuaria sino que son cargados a los centros de costos del departamento o gerencia de tecnología o directamente a la gerencia, por lo que para los usuarios sería prácticamente gratis); y finalmente, otra barrera es decidir certeramente cuál es la que mejor herramienta FLOSS que se adapta a las necesidades de la empresa, dada la amplia disponibilidad de soluciones existentes. Por otra parte, Optaros, afirma que entre los impulsores claves para la adopción de FLOSS están los bajos costos de éste y la independencia del proveedor [36].

Decrem, es otro investigador que analiza el mercado de Linux y sus inhibidores o impulsores. Entre los primeros menciona el licenciamiento OEM, la compatibilidad de hardware, la integración con aplicaciones Windows, la existencia de muchas versiones y distribuidores y el soporte. Así mismo, citando a Laura DiDio, indica que para el caso de las PYME una adopción exitosa de FLOSS pasaría por reconocer tres factores: tener un claro entendimiento del TCO de FLOSS, comprender las implicancias del proceso de transición y entrenamiento, y poseer una fuente de soporte confiable [37].

Finalmente otro estudio que relaciona el uso de Linux con el tamaño de la empresa es el realizado por WIP - Chile. A pesar que está orientado a hacer un levantamiento de los recursos tecnológicos usados por las grandes compañías, en alguna de sus partes concluyen que un 11% de las pequeñas empresas usan este sistema operativo y que entre las medianas la penetración llega a 15% [38].

## V. DISCUSIÓN

Las PYME en el mundo y en Chile son un importante impulsor del desarrollo económico de sus naciones. Contratan a una gran porción de la fuerza de trabajo y constituyen una mayoría dentro del conjunto de empresas en sus países. Pero a pesar de esto, su desarrollo, en especial el tecnológico, aun está pendiente. Factores como la presión de los clientes, los avances tecnológicos, la insuficiencia de habilidades gerenciales y técnicas así como también la escases de recursos son claves para entender el por qué las tecnologías de información no han sido incorporadas satisfactoriamente en forma general por las PYME.

Esta relación deficitaria preocupa a una masa de investigadores que han desarrollado modelos, técnicas y estudios enfocados a alinear adecuadamente las TIC con la gestión estratégica de las PYME, así como también a responder la pregunta de cuáles son los factores que afectan significativamente

la adopción de las tecnologías en este tipo de compañías. Sobre esto último, hay un conjunto de investigadores que coinciden en que los factores más importantes para la inserción tecnológica en las PYME son, por una lado, el convencimiento de la gerencia general (cargo que generalmente recae en el dueño) y por otro la presión de los clientes.

La escases de recursos en las PYME y las "especificidades" propias de éstas, podría hacer pensar que la adopción de FLOSS debiera ser masiva en las empresas. En particular, porque los bajos costos que los defensores del software libre afirman posee FLOSS provoca una relación natural entre éste y las PYME. Sin embargo, como se pudo ver, la adopción de este tipo de tecnologías no se da de la forma prevista. Por ejemplo, el uso de Linux avanza a tasas menores que la incorporación de nuevos usuarios en Internet [35]. Esto se debe a que en la decisión de adquirir o migrar a programas basados en código abierto pesan otros factores tales como: el conocimiento acerca de las alternativas libres, la compatibilidad de ellas, el costo de cambio y la curva de aprendizaje, poseer una fuente confiable de soporte técnico así como también la presión que ejercen las leyes de propiedad intelectual, entre otros.

## VI. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En la discusión anterior, he tratado de mostrar que la adopción de FLOSS por parte de la PYME no sólo está determinada por el bajo costo del software libre. Confirmando preliminarmente la hipótesis que existen otros factores que afectan la decisión de adoptar FLOSS en las PYME. Esta decisión de migración está determinada por otros factores que explicaría a la vez la baja tasa de adopción. De acuerdo a los investigadores citados, entre los factores que más influyen la adopción de FLOSS están: la presión de los clientes, los avances tecnológicos, la insuficiencia de habilidades gerenciales y técnicas así como también la escases de recursos.

Aunque los estudios confirman que el alineamiento estratégico de las tecnologías no es un factor clave para sostener ventajas competitivas, los investigadores afirman la necesidad que las empresas se preocupen de la infraestructura tecnológica y su integración con las metas de la empresa, en especial cuando la industria en general lo hace. El problema puede llegar a ser, incluso, de supervivencia empresarial.

Esta discusión adquiere relevancia, entonces, si consideramos la importancia que la PYME tiene para todas las naciones, en particular para los países emergentes como Chile. Dado que el uso de FLOSS puede transformarse en una oportunidad para la competitividad de las PYME e incluso en una necesidad de supervivencia de ésta, no es arriesgado afirmar que también es una preocupación para los gobiernos. A medida que las restricciones al uso de software privativo aumenten, en especial por el endurecimiento de las leyes de propiedad intelectual que en el mundo se ha visto, el problema se hará más evidente.

Entonces, para mejorar la incorporación de FLOSS en las PYME, es necesario investigar en las causas de su baja adopción. Se hace necesario profundizar en interrogantes abiertas, tales como: cuáles son los principales factores que influyen en la decisión de incorporar FLOSS, cuánto pesa cada

uno de estos factores, cómo se puede cambiar esta tendencia a partir de afectar estos factores.

Considerando la escases de estudios que analicen el tema, es necesario hacer más investigación al respecto. Se requiere el desarrollo de instrumentos de medición que analicen con detalle las causas de adopción de FLOSS en las PYME. También se necesitan trabajos que aclaren las reales ventajas del uso de FLOSS. Además, es necesario aclarar los efectos que tiene la difusión de las ventajas de FLOSS entre los empresarios y los tomadores de decisión.

Los resultados de más estudios en el tema, no sólo podrían ayudar a comprender desde un punto de vista científico el por qué se adopta o no los software de código abierto sino que también podría ayudar a reorientar las políticas públicas al respecto, siendo un antecedente útil para los legisladores y los gobiernos de cómo lograr desarrollar un proceso de innovación tecnológica basado en FLOSS. Por otra parte, también podría ayudar a las empresas ligadas al software libre a reorientar o fortalecer sus campañas publicitarias de tal forma de poder apuntar con precisión a las necesidades de sus clientes.

También queda como trabajo futuro en una etapa ulterior ver la posibilidad de generalizar los resultados a las PYME a ámbitos más allá de los nacionales, ya que al parecer, las oportunidades que FLOSS podría traer a las PYME es una preocupación que trasciende las fronteras de cada una de las naciones.

## REFERENCES

- [1] C. Bravo 2006 *Estudio integración de las TIC en empresas de la región de Atacama*
- [2] J. Velásquez, A. Fuentes, A. Jiménez 2007 *Mejoramiento de las Gestión y uso de las TIC's de las MIPYMES y gobiernos locales a través de software libre*
- [3] M. Levy, P. Powell *Information systems strategy for small and medium sized enterprises: an organisational perspective*
- [4] Grist S. and Cater-Steel A. *E-COMMERCE for small regional firms: experience of four recent adopters*
- [5] Sociedad de Fomento Fabril *Clasificación Empresas - Instrumentos CORFO*. <http://www.sff.cl/pymes/pymes.htm>
- [6] Instituto Nacional de Estadísticas *Primera encuesta de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas*
- [7] El Mercurio On-line *Radiografía de la PYME (Parte I)*, [http://www.economiaynegocios.cl/mis\\_finanzas/detalles/detalle\\_emp.asp?id=164](http://www.economiaynegocios.cl/mis_finanzas/detalles/detalle_emp.asp?id=164)
- [8] Centro de Investigación de Políticas Públicas para la PYME *Resumen ejecutivo proyecto base de datos única e integrada para una política de fomento que atiende a segmentos específicos de PYMES*
- [9] Arellano R., D'Amboise and Gasse Y. *Administrative characteristics and performance of small and medium-sized businesses in a developing country*
- [10] Kumar Sharma M. and Bhagwat R. *Performance measurements in the implementation of information systems in small and medium-sized enterprises: a framework and empirical analysis*
- [11] Jaworski M. *ICT use in Small and Medium Business in Poland Growth factors and inhibitors*
- [12] Bharati P. and Chaudhury A. *Studying the Current Status of Technology Adoption*
- [13] Reza A. *How They Manage IT: SMES in Canada and the U.S.*
- [14] Alarcón C. and Stumpo G. *Pequeñas y medianas empresas industriales en Chile*
- [15] Bravo D. and Lima J. *Primera encuesta longitudinal a pequeñas y medianas empresas*
- [16] Peak D., Steve C. and Kroon V. *Information Technology Alignment Planning—a case study*
- [17] Avison DE., Eardley WA and Powell P. *Suggestions for Capturing Corporate Vision in Strategic Information Systems*
- [18] Grandon E. and Pearson J. *Strategic value and adoption of electronic commerce: an empirical study of Chilean small and medium business*
- [19] Blili S. and Raymond L. *Information technology: threats and opportunities for small and medium-sized enterprises*
- [20] Levy M. and Powell P. *Information systems strategy for small and medium sized enterprises: an organisational perspective*
- [21] Cragg P., King M. and Hussinc H. *IT alignment and firm performance in small manufacturing firms*
- [22] Levy M., Powell P. and Yetton P. *SMEs: aligning IS and the strategic context*
- [23] Yañez P. *Impacto de las tecnologías de información en las PYME chilenas. Marco de análisis y evidencia empírica*
- [24] M. Levy, P. Powell *Lessons for Managing IS in Small Firms*
- [25] M. Levy, P. Powell *Exploring SME Internet Adoption: Towards a Contingent Model*
- [26] Prananto A., McKay J. and Marshall P. *Exploring the perceptios of inhibitors and drivers of e-business progression among SMEs at different stages of E-business maturity*
- [27] Grandon E. and Pearson J. *Electronic commerce adoption: an empirical study of small and medium US businesses*
- [28] Barba V., Martínez M. and Jiménez A. *Drivers, Benefits and Challenges of ICT Adoption by Small and Medium Sized Enterprises (SMEs): a literature preview*
- [29] Open Source Initiative *The Open Source Definition* (<http://www.opensource.org/docs/osd>)
- [30] Wikipedia *Código abierto* (<http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digoabierto>)
- [31] Da Costa C. *LINUX versus WINDOWS*
- [32] Jabba D., Alcocer A. and Rojas C. *Análisis comparativo de las herramientas de programación Web: PHP, ASP y JSP, bajo los sistemas operativos Linux y Windows*
- [33] Wheeler D. *Why Open Source Software / Free Software (OSS/FS, FLOSS, or FOSS)? Look at the Numbers!*
- [34] Cibersource *Linux vs. Windows. Total Cost of Ownership Comparison*
- [35] Kshetri N. *Economics of Linux adoption in Developing Countries*
- [36] OPTAROS *The Growth of Open Source Software in Organizations*
- [37] Decrem B. *Desktop Linux technology and market overview*
- [38] Pontificia Universidad Católica de Chile *Principales resultados WIP Chile 2006*