



Alcanzando el Éxito a través de la Sinergia entre las Tecnologías de la Información y la Cadena de Valor: El Caso de las PYME en el Cluster Minero de Antofagasta

Mauricio Miranda Pardo (1), Aurora Sánchez Ortiz (2) *

Abstract

The innovation and technology literature suggests that Information Technology (IT) play a critical role of achieving organizational success. Other studies also sustain that the support of IT to the value chain has been of great importance to obtain a sustainable organizational development. This paper provides the foundation for the assessment of the level of support of IT to the SMEs technological development at the cooper mining industry in the Antofagasta region, Chile. A measurement instrument was developed and sent to a 107 SMEs in the Antofagasta Region. The results show that IT contributed to the company value chain at the support level basically at the management and Human Resources activities. Additionally, this study suggests that the companies receiving support in more than one primary activity of the value chain are scarce however a high proportion of companies don't received any support at this level of the value chain.

Keywords: Activity overlapping, system dynamics, rework, product development projects.

Resumen

La literatura sobre innovación y tecnología sugiere que las TI juegan un rol crítico para alcanzar el éxito organizacional. Otros estudios sostienen que el apoyo de las TI a la cadena del valor ha sido de gran importancia para obtener un desarrollo organizacional sostenible. Este artículo proporciona los fundamentos para determinar el nivel de apoyo de las TI al Desarrollo de las PYMEs del sector minero en Antofagasta, Chile. El instrumento de medición fue desarrollado y enviado a 107 PYMEs de la región. Los resultados demuestran que las TI contribuyen a la cadena de valor de las compañías en el nivel de apoyo, básicamente en las actividades de administración y recursos humanos. Además, este estudio sugiere que las compañías que reciben apoyo en más de una actividad primaria de la cadena de valor son escasas, sin embargo una alta proporción de las compañías no usan TI en este nivel.

Palabras Claves: Innovación, Competitividad, Minería, Sofisticación, Tecnología de la Información.

(1) Mauricio Miranda Pardo. M.Sc. in Administration, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile. B.Sc. in Business Administration, Universidad Católica del Norte. Associate Research, Centro de Investigación en Gestión de Tecnologías para la Empresa, Universidad Católica del Norte, Correo electrónico: mampiranda@ucn.cl

(2) Aurora Sánchez Ortiz. Ph.D in Information Science, University of North Texas, U.S.A. M.Sc. in Industrial Engineering, Universidad de Chile. B.Sc. in Business Administration, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. Associate Professor, Facultad de Economía y Administración, Universidad Católica del Norte, Correo electrónico: asanchez@ucn.cl

* Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile. Avenida Angamos 0610, Antofagasta, Chile. Teléfono: (56 55) 355060.

Introducción.

El presente artículo tiene por objetivo establecer el nivel de aporte que tienen las Tecnologías de la Información (TI) en las actividades de apoyo y primarias de la cadena de valor genérica de Michael Porter.

La cadena de valor de Michael Porter contiene herramientas primordiales para la puesta en marcha de las estrategias, planes y políticas de la organización. La cadena de valor considera dos clases de actividades, en primer lugar las primarias o de valor agregado, las cuales según (Tarziján M., 2008), intervienen directamente en el proceso de construcción de valor de la empresa, estas actividades son: logística interna, operaciones, logística externa, marketing y ventas y servicios. Las actividades de apoyo, son según (Tarziján M., 2008), aquellas que sostienen y permiten que el desarrollo de las actividades primarias se realice de manera adecuada, estas actividades son: infraestructura de la empresa, administración de recursos humanos, desarrollo de tecnología y abastecimiento. El desarrollo de todas estas actividades requiere hipotéticamente el apoyo intensivo de las Tecnologías de la Información (TI).

El objeto de estudio de esta investigación son las Pymes proveedoras de la minería de la ciudad de Antofagasta, de primera y segunda línea. La investigación se desarrolló en base a revisión bibliográfica acerca del tema y análisis estadístico sobre los resultados obtenidos del instrumento aplicado.

I. Unidad de Estudio.

El objeto de estudio del presente artículo son las Pymes proveedoras de la minería de la región de Antofagasta, dicha categoría empresarial está compuesta por 331 Pymes proveedoras de la minería (Atienza, Romani, & Aroca, 2006). Dichas pymes representan un 57,3% del total de dicho tamaño empresarial en la región. Las pymes, en Chile, se concentran mayoritariamente en la región metropolitana, concentrando un 43% del total y un 75% de sus ventas (Atienza, Romani, & Aroca, 2006).

La región de Antofagasta tiene una economía esencialmente basada en la extracción y procesamiento de cobre, el cual representa un 65% del Producto Interno Bruto regional, dicho mineral se extrae principalmente de los minerales de Chuquicamata, Escondida, Zaldívar, El Tesoro, Spence, entre otros. Según la revista de Minería Chilena (2005), los destinos a los que se exporta de manera más recurrente el mineral chileno son: China (21%), Japón (11,6%), Corea del Sur (7,9%), Italia (7,2%) y Francia con un 6,3%.

2. Conceptos fundamentales.

La estrategia es una herramienta fundamental para el desarrollo de políticas fundamentales para el desarrollo empresarial, este término proviene de la jerga militar y etimológicamente proviene del griego *strategos* que significa “un general”. A su vez, esta palabra proviene de raíces que significan “ejército” y “acaudillar”. El verbo griego *stratego* significa “planificar la destrucción de los enemigos en razón del uso eficaz de los recursos.” (Mintzberg, Brian Quinn, & Voyer, 1997)

El término estrategia si bien está asociado a un concepto militar, es ampliamente usado en el mundo de los negocios, donde ha sido adaptado de acuerdo a su uso y aplicaciones, algunas definiciones relacionadas se presentan a continuación:

La estrategia se define como “La determinación de las metas y objetivos de largo plazo de la empresa, y la adopción de caminos de acción y de asignación de recursos para alcanzar dichas metas.” (Chandler, 1962)

“Es el conjunto de metas y las principales políticas para alcanzar dichas metas, establecidas de manera que definan en qué negocios está o debiese estar la empresa, el tipo de organización que es o que debiese ser, y la naturaleza de la contribución económica y no económica que busca realizar a sus accionistas, empleados, clientes y a la comunidad.” (Andrews, 1971)

“Estrategia es construir una posición única y valiosa en el mercado, sobre la base de un conjunto de actividades específicas y únicas que posea una empresa.” (Porter, 1996)

“Estrategia es sinónimo de elecciones. La suma de las elecciones realizadas por una organización determina si ella tendrá posibilidades de ganar en el mercado, es decir obtener clientes y superar a sus competidores.” (Fahey & Randall, 1994)

En la figura se puede apreciar la cadena de valor genérica, ideada por Michael Porter, la cual resalta las actividades específicas del negocio en las que se pueden aplicar mejor las estrategias competitivas (Porter, 1985)

Una definición interesante que agrupa a las anteriormente presentadas es la que la define de la siguiente manera: “La empresa tenga una posición distintiva en los mercados en que participa. Esta posición distintiva puede ser en los productos que ofrezca, en los mercados y consumidores que atienda y/o en su tecnología y costos de producción. Para llegar a tener una posición distintiva, la empresa necesita generar ciertas asimetrías con sus competidores. Estas asimetrías serán la base de su diferencia con ellos y marcarán las pautas acerca de su desempeño futuro. Para que las diferencias con las empresas competidoras

sean sostenibles en el tiempo, las asimetrías tienen que tener cierto grado de irreversibilidad.” (Tarzijan, 2008)

De acuerdo con Tarzijan (2008), la cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual se descompone una unidad de negocios en sus actividades estratégicas relevantes, con el objetivo de identi-

ficar sus fuentes de ventaja competitiva y de diferenciación con sus competidores.

La cadena de valor permite describir las actividades más importantes de una empresa, lo cual permite diagnosticar las ventajas competitivas de una empresa, de acuerdo a las actividades realizadas por la empresa para alcanzar esta meta.

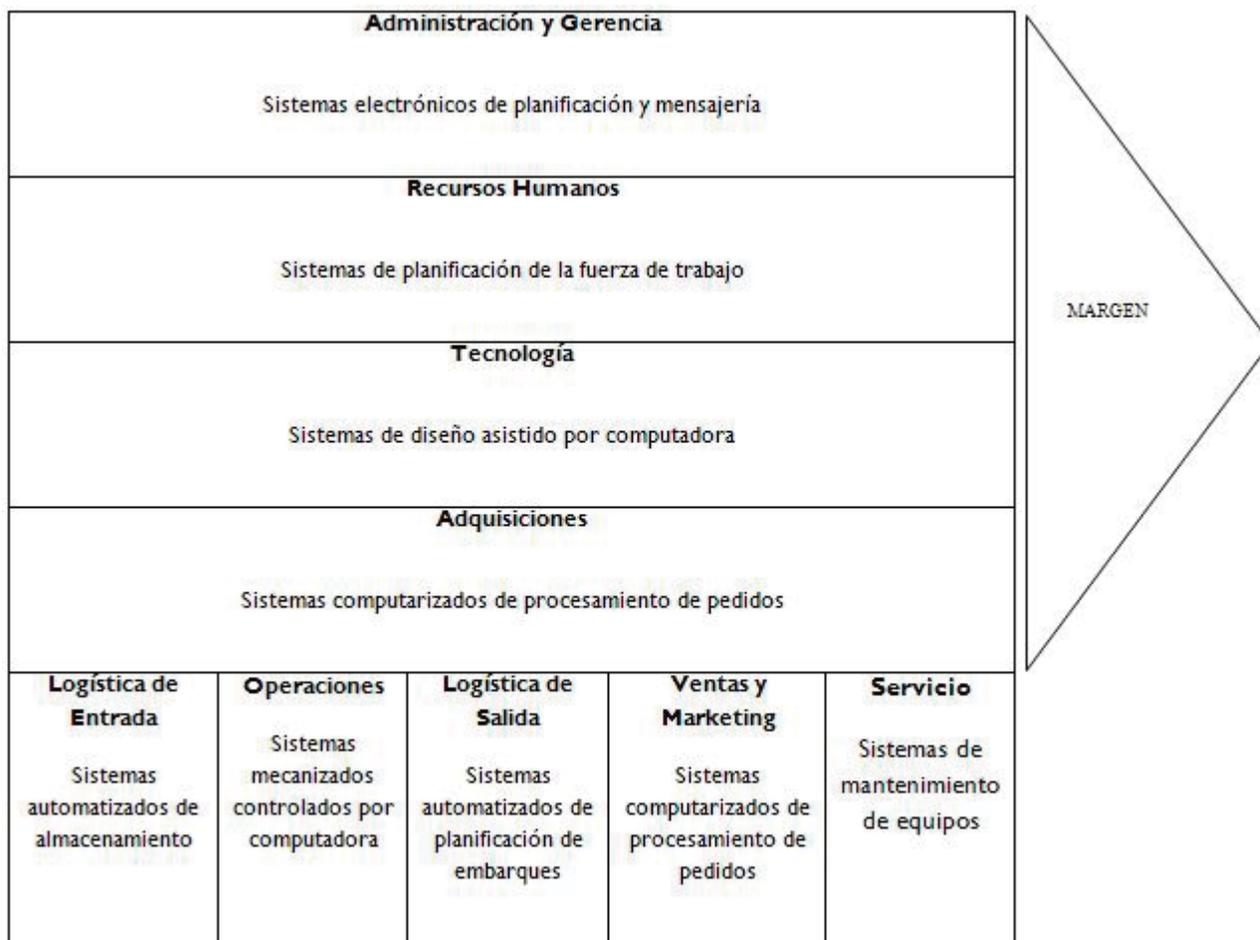


Figura N° 1: Cadena de valor genérica de Michael Porter.
Fuente: Tarzijan (2008).

3. Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Las Tecnologías de la Información (TI), como concepto, hacen referencia a todas aquellas tecnologías que permiten y dan soporte a la construcción y operación de los sistemas de información, las cuales pueden ser tecnologías de hardware, software, tecnologías de almacenamiento y tecnologías de comunicaciones (Asín, 2005). Todas estas tecnologías forman la infraestructura tecnológica de la empresa, la cual provee una plataforma desde donde la compañía puede construir y operar

los sistemas de información. Las Tecnologías de Información proporcionan siempre una solución a los procesos de negocio empresariales, sin embargo es necesario adaptarse adecuadamente a su uso y desarrollo, teniendo en cuenta la importancia que el Recurso Humano tiene en dicho sentido. En muchos casos la puesta en marcha de un proyecto tecnológico acarrea fuertes problemas a nivel de capacitación y operatividad de dicha implantación.

La tecnología es el “Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto” (Real Academia

Española de la Lengua, 2005), particularmente, las Tecnologías de Información y Comunicación, en adelante TI, se definen de la siguiente manera: "Para la industria manufacturera, las TI se reconocen por cumplir la función de procesamiento de información y comunicación, incluyendo transmisión e imagen, además debe usar procesos electrónicos para detectar, medir y/o grabar fenómenos físicos o para controlar un proceso físico". (OCDE, 2002)

4. Metodología de investigación.

La presente investigación tiene por objetivo contrastar las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: Las actividades de apoyo de la cadena de valor genérica de Michael Porter reciben un alto aporte de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el desarrollo de sus procesos de negocios.

Hipótesis 2: Las actividades primarias de la cadena de valor genérica de Michael Porter reciben un alto aporte de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el desarrollo de sus procesos de negocios.

De acuerdo a lo señalado por Hax y Majluf (2008), la formulación de la estrategia tecnológica se produce en todos los niveles jerárquicos claves de la empresa: el corporativo, el de negocios y el funcional.

Ambas hipótesis fueron contrastadas mediante la aplicación de un instrumento aplicado a 107 empresas PYMES proveedoras de la minería de la ciudad de Antofagasta.

El método de cálculo del aporte de las TI a cada una de las actividades de la cadena de valor fue establecido de la siguiente manera:

Se efectuó la sumatoria del aporte de las TI a las distintas actividades primarias y de apoyo de la cadena de valor genérica de Michael Porter.

$$\text{Aporte de las TIC's en las actividades de apoyo} = \sum_{u=1}^{107} \left(\sum_{i=1}^4 X_i \right)$$

$$\text{Aporte de las TIC's en las actividades primarias} = \sum_{u=1}^{107} \left(\sum_{i=1}^5 X_i \right)$$

Donde:

X, representa el aporte de las TI a las actividades primarias de la cadena de valor genérica de Michael Porter.

Y, representa el aporte de las TI a las actividades de apoyo de la cadena de valor genérica de Michael Porter.

i, representa el número de la actividad, correspondiendo a dicha definición las siguientes actividades:

a) Actividades de Apoyo.

1, Infraestructura de la empresa.

2, Administración de Recursos Humanos.

3, Desarrollo de Tecnología.

4, Abastecimiento.

b) Actividades Primarias.

1, Logística Interna.

2, Operaciones.

3, Logística Externa.

4, Marketing y Ventas.

5, Servicio.

Los sujetos de estudio de la presente investigación fueron las PYMES proveedoras de la minería de la ciudad de Antofagasta, seleccionándose aleatoriamente 107 de ellas como muestra del estudio. Para la realización de la investigación se aplicó una encuesta en la cual se pidió a los empresarios que señalaran cual es el aporte que tienen las Tecnologías de Información y Comunicaciones sobre cada una de las actividades de la cadena de valor genérica de Michael Porter.

5. Resultados obtenidos.

5.1. Aporte de las TI en las actividades de apoyo de la cadena de valor genérica de Michael Porter.

De entre las 107 empresas entrevistadas, un 44% de ellas tiene aporte de las TI en al menos 1 actividad de apoyo de la cadena de valor genérica de Michael Porter; este aporte principalmente se hace notar en el área de administración y gerencia, un 35% de las empresas entrevistadas recibe aporte de las TI en al

menos 2 actividades de apoyo de la cadena del valor, un 16% utiliza las TI en 3 de sus actividades de apoyo y tan sólo un 3% lo hace en al menos 4 de sus actividades de apoyo de la cadena

del valor. En tanto existe un 2% de la muestra analizada que declara no recibir aporte de las TI en las actividades de apoyo desarrolladas en sus procesos de negocios.

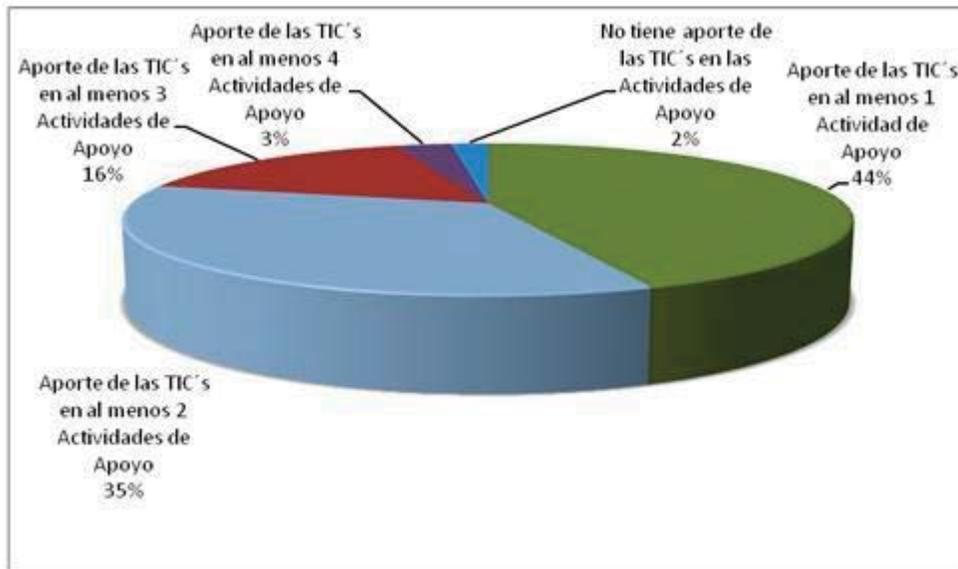


Gráfico N°1: Aporte de las TI a las actividades de apoyo de la cadena de valor de Michael Porter, según nivel de facturación.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

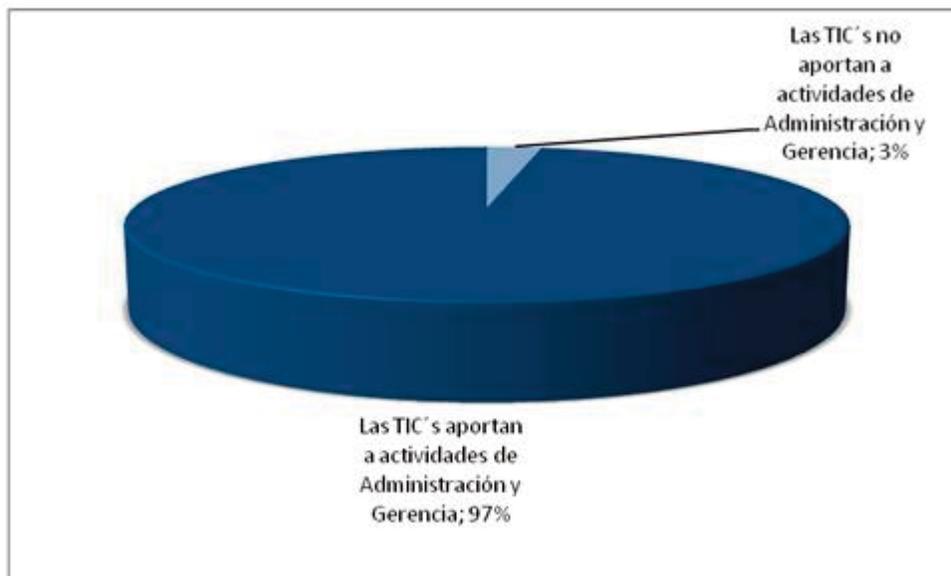


Gráfico N°2: Aporte de las TI a las actividades de Administración y Gerencia de la cadena de valor.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede apreciar que un 97% de las empresas analizadas utilizan las TI en sus procesos de administración y gerencia, es decir utilizan las Tecnologías de Información y Comunicaciones a nivel operativo, como sis-

temas de procesamiento de informaciones, procesadores de texto, etc. Sólo un 2% de las empresas entrevistadas no ocupa en sus procesos de negocios esta clase de tecnología básica para el procesamiento de la información en la empresa.

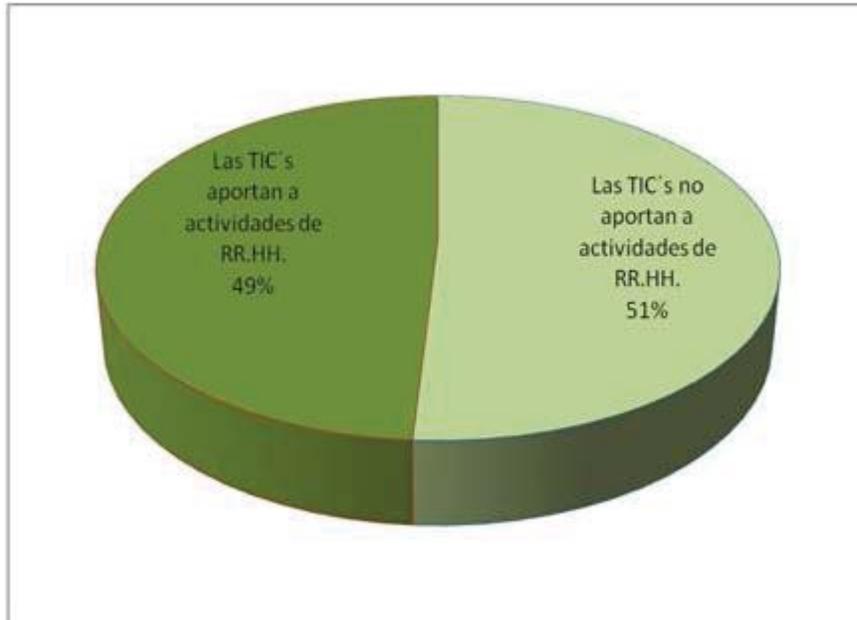


Gráfico N°3: Aporte de las TI a las actividades de Administración de Recursos Humanos de la cadena de valor.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados presentados en el gráfico N°3, un 51% del universo estudiado no recibe aporte de las TI en sus procesos de administración de personal (o administración de RR.HH.), lo cual indica que dichas organizaciones manejan sus procesos de remuneraciones, reclutamiento y selección, cálculo de beneficios, planificación de actividades o beneficios de bien-

estar, sin apoyo de las Tecnologías de Información, las cuales hoy en día brindan grandes aportes al desarrollo de dichas actividades, especialmente a nivel de software, herramientas que inclusive se encuentran integradas a plataformas empresariales de tipo ERP, como por ejemplo SAP.



Gráfico N°4: Aporte de las TI a las actividades de Desarrollo Tecnológico de la cadena de valor.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo estudiado, un 80% de las empresas no recibe aporte de las TI en sus desarrollos tecnológicos, lo cual permite deducir que dichas empresas no hacen un uso importante de las tecnologías en sus procesos de negocios y tampoco son capaces de desarrollar innovaciones a partir de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, tan sólo un 20% de las entrevistadas declara utilizar las TI en sus desarrollos tecnológicos dentro de la organización.

5.2. Aporte de las TI a las actividades primarias de la cadena de valor genérica de Michael Porter.

De entre las empresas analizadas, un 77% no tiene aporte de las TI en las actividades primarias de la cadena de valor. Un 15% de las empresas Pymes proveedoras de la minería entrevistadas señalan que tienen aporte de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en sólo 1 actividad primaria, un 7% en dos actividades y un 1% con 4 y 5 respectivamente. Estas cifras resultan preocupantes dado que las actividades pertenecientes a esta categoría son en su mayoría operaciones de la empresa que requieren de un adecuado uso tecnológico. Por ejemplo la logística de entrada y salida requiere sistemas de bases de datos y administración de la información que le permitan saber con claridad quienes son sus proveedores, que se encuentra en al-

macenamiento (repuestos, maquinarias, productos, etc.) y cuales son los quiebres de stock posibles que se han producido o la predicción de en que momento se llegaran a producir. En cuanto al área de marketing y ventas requiere de las Tecnologías de Información como una forma de planificar y realizar seguimiento al trabajo de comercialización efectuado por sus vendedores, en cuanto a operaciones, para muchas de las empresas Pymes regionales representa el núcleo de su negocio, pues es en esta área donde se lleva a cabo el negocio al cual la mayoría de dichas empresas se encuentra enfocada, pues muchas de ellas son empresas de servicios, cuyo corazón productivo son sus operaciones industriales. En cuanto a los servicios de post venta, nuevamente se puede concluir que estos son parte importante del desarrollo de las pymes proveedoras de la minería locales dado que la instalación, construcción o reparación de equipos, el arriendo de maquinarias y la fabricación de componentes industriales, son actividades que necesariamente requieren de canales de post venta eficientes, los cuales son manejados de mejor manera cuando se les administra a través de herramientas electrónicas como por ejemplo software especializados, característica que cumplen la mayoría de las actividades descritas en esta sección.

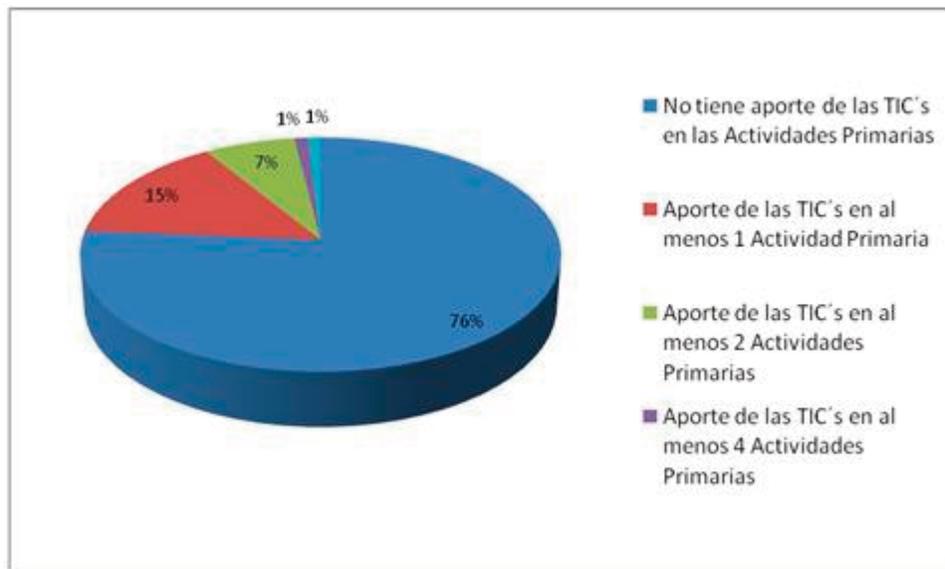


Gráfico N°5: Aporte de las TI a las actividades primarias de la cadena de valor genérica de Michael Porter
 * Nivel de Facturación Empresarial.
 Fuente: Elaboración propia.

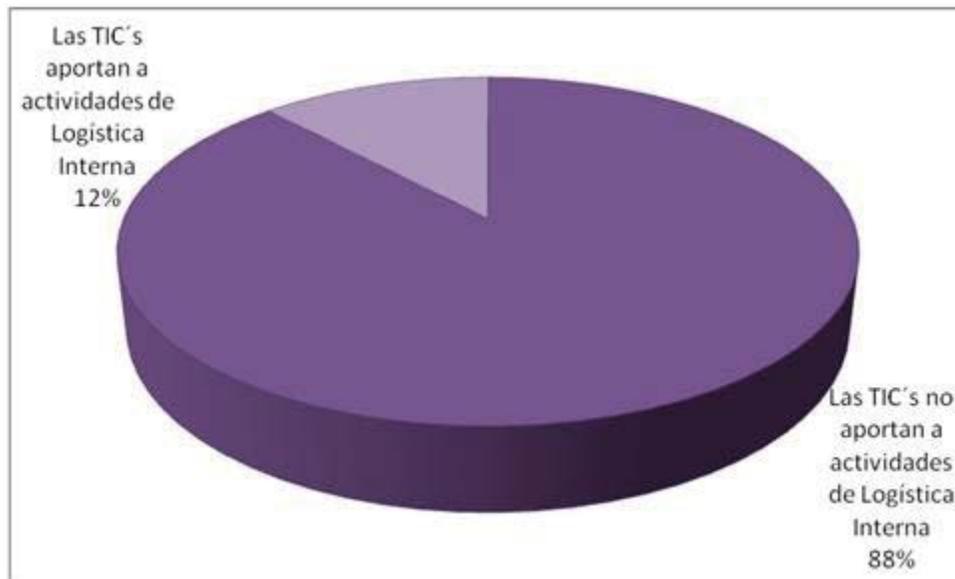


Gráfico N°6: Aporte de las TI a la logística interna de la empresa.
Fuente: Elaboración propia.

Las actividades de logística interna de la cadena de valor son apoyadas en tan sólo un 12% de las empresas entrevistadas, lo cual como se señaló en el punto anterior resulta contradictorio con alto uso tecnológico que requiere el adecuado desarrollo de esta actividad tanto interna como externamente. A nivel de logística de salida, un 96% de las empresas entrevistadas reconoce que no tiene aporte de las TI en dicho proceso

de negocio, cifra aún más alta que la detectada en la logística de entrada, la cual reviste una alta importancia en las pymes proveedoras de la minería local dada la rapidez y agilidad requerida por los clientes de dichas pymes, importantes compañías mineras multinacionales. En el gráfico N° 7 se puede apreciar los resultados obtenidos por la empresa en la categoría logística de salida.

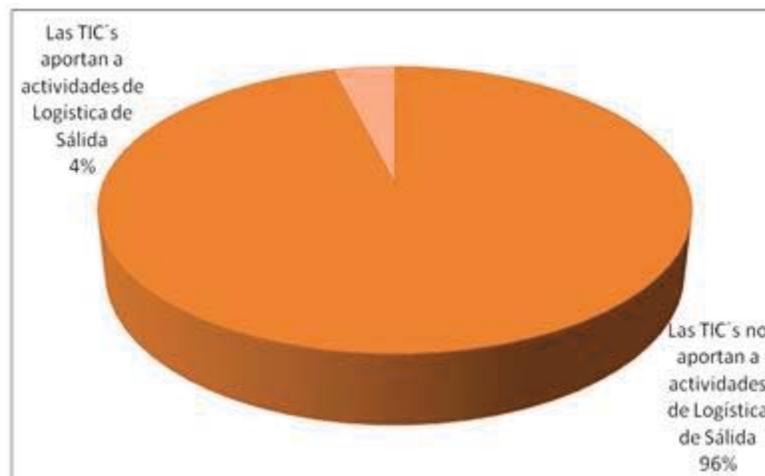


Gráfico N°7: Aporte de las TI a la logística de salida de la empresa.
Fuente: Elaboración propia.

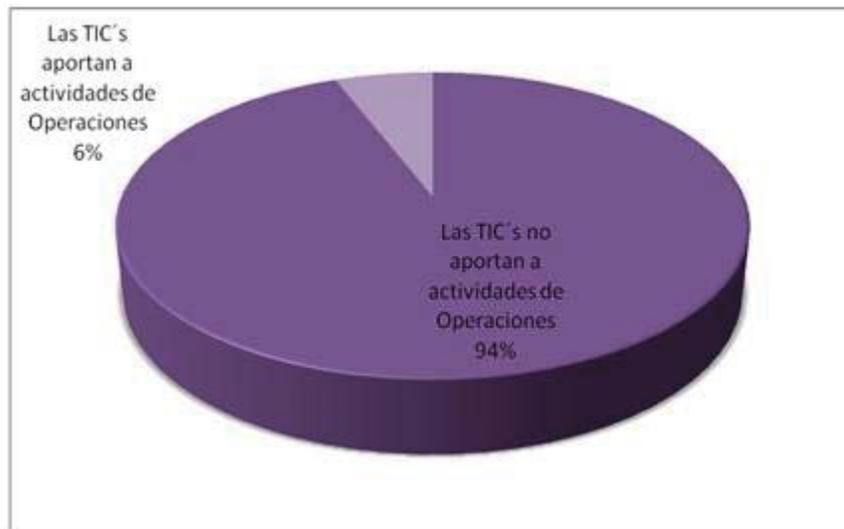


Gráfico N°8: Aporte de las TI en las actividades de operaciones de la cadena de valor.
Fuente: *Elaboración propia.*

En cuanto a las actividades de operaciones, de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede apreciar que un 94% no realiza dichas actividades con aporte de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, sin embargo dichas actividades requieren de desarrollos tecnológicos y en el caso de las pymes proveedoras regionales revisten gran importancia dadas las áreas indus-

triales en las cuales se desempeñan, las cuales en su mayoría toman materias primas para su transformación en nuevos productos finales, el bajo índice obtenido para esta categoría explica a la vez un bajo desarrollo innovador por parte de las pequeñas y medianas empresas locales.



Gráfico N°9: Aporte de las TI en las actividades de marketing y ventas de la cadena de valor.
Fuente: *Elaboración propia.*

En las actividades de marketing y ventas las empresas pymes proveedoras de la minería reciben un aporte de un 9% en el desarrollo de dichas actividades lo cual indica que existe una baja preocupación por el control y seguimiento realizado mediante

software o herramientas de apoyo a la gestión. Un 91% de las empresas no utiliza las tecnologías de información y comunicaciones para dichos procesos de negocios.

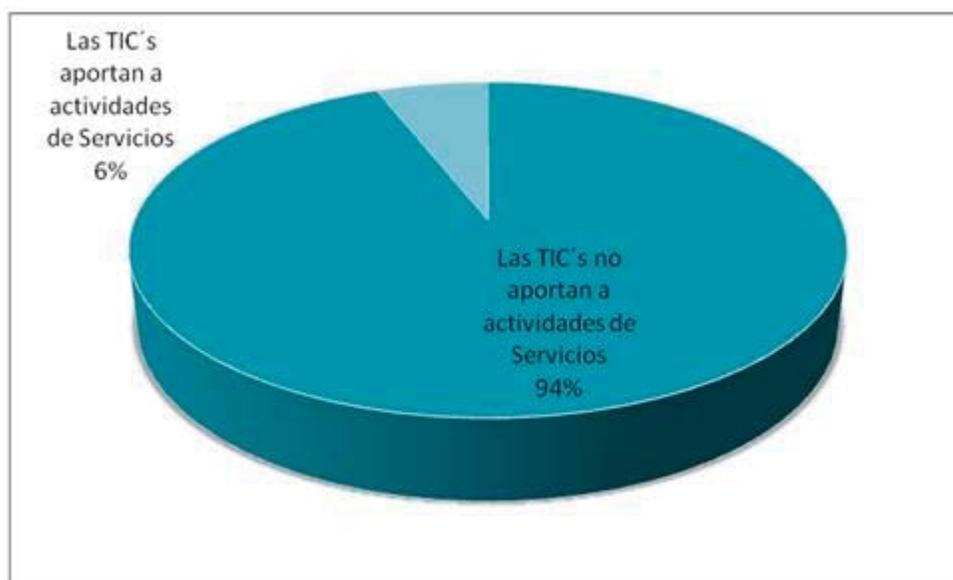


Gráfico N°10: Aporte de las TI en las actividades de servicios de la cadena de valor.

Fuente: *Elaboración propia.*

Las actividades de servicios de la cadena de valor reciben un aporte de tan sólo un 6% por parte de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el desarrollo de sus procesos, los cuales como ya se mencionó son gravitantes para las Pymes proveedoras de la minería dado el nivel de poste venta que la mayoría de los servicios prestados tienen en sus clientes mineros.

Conclusiones.

En general se aprecia un bajo aporte de las TI en el desarrollo estratégico de las empresas Pymes proveedoras de la minería de la región de Antofagasta.

Entre los resultados obtenidos se pudo apreciar que, un 44% de las 107 empresas entrevistadas tiene el aporte de las TI en al menos una actividad de apoyo de la cadena de valor genérica de Michael Porter, la cual por lo general es usada en las actividades de Administración y Gerencia, las cuales por lo general ocupan procesadores de texto y hojas de cálculo en el desarrollo de tareas administrativas, las cuales no necesariamente agregan valor a los procesos de negocios de la empresa.

Un 35% de las empresas de la región ocupan las TI en al menos 2 actividades de apoyo, la segunda actividad que aparece como una de las más apoyada en TI es Recursos Humanos, actividad en la que se utilizan software de apoyo al proceso de RR.HH. (Reclutamiento y Selección, Remuneraciones, etc.).

Un 2% de las empresas encuestadas no recibe aporte alguno de las TI en sus actividades de apoyo, lo cual indica la poca importancia que estas empresas dan a las tecnologías en su planificación estratégica.

Un 77% de las Pymes entrevistadas no hace uso de las TI en sus actividades primarias.

En general, el mayor uso de las TI se da en el rubro metalmecánico y electricidad, ambos sectores son altamente importantes para el negocio minero. El sector metalmecánico, en particular, presenta la particularidad de tener una alta tasa de mortalidad empresarial en la región de Antofagasta.

Las empresas Pymes proveedoras de la minería de la región de Antofagasta deben hacer un mayor uso de las TI, de manera de alcanzar su tan anhelado desarrollo, especialmente en la coyuntura económica que vive el país, el planeta y en particular el sector de la gran minería del cobre, cuyos precios han llegado a mínimos históricos, lo cual en un mediano plazo obligará a desaparecer a aquellas empresas que no den el necesario salto competitivo.

La cadena de valor genérica de Michael Porter es una buena manera de dimensionar la ventaja competitiva y formular estrategias adecuadas para el crecimiento sostenible y sustentable de las empresas en el tiempo, la metodología utilizada demuestra que las TI son fundamentales para la empresa, sin embargo en la industria minera no es usada adecuadamente.

Referencias

- ATIENZA Úbeda, M., Romani Chocce, G., & Aroca González, P. (2006). *La Pyme de la región de Antofagasta. Perspectivas de desarrollo regional en torno a la minería*. (I. Instituto de Economía Aplicada Regional, Ed.) Antofagasta, Chile: Ediciones Universitarias Universidad Católica del Norte.
- ANDREWS, K. (1971). *The concept of Corporate Strategy*. Irwin.
- COHEN, E., & Asín, D. (2005). *Sistemas de Información para los negocios*. D.F., México: Mc Graw Hill.
- CHANDLER, Alfred (1962). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. The MIT Press.
- FAHET, L. & Randall, R. (1994). *Strategic Management: Today's most important business Challenge in the Portable MBA in Strategy*. Editors Wiley.
- HAX, A. & Majluf N. (2008). *Estrategias para el Liderazgo Competitivo* (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina: Granica.
- MCAFEE A. & Brynjolfsson E. (2008). Invertir en TI que sí hace una diferencia competitiva. *Harvard Business Review América Latina*.
- OCDE. (2002). *Manual de Frascati*. Paris, Francia.
- PERE Escorsa Castells, J.V. (2005). *Tecnología e Innovación en la Empresa* (Segunda ed.). Madrid, España: Alfaomega y Universitat Politècnica de Catalunya.
- PORTER, M. (1996). What is Strategy. *Harvard Business Review*.
- PORTER, M. (1985). *Ventaja Competitiva*. Distrito Federal, México: Grupo editorial Patria Cultural.
- Real Academia Española de la Lengua. (2005). *Diccionario de la lengua española* (23° ed.). Madrid, España: RAE.
- SÁNCHEZ Ortiz, A. (2004). *Gestión Estratégica de las Tecnologías de la Información. De la sociedad de la información a la del conocimiento en el marco eurolatinoamericano: Un análisis académico* .
- TARZIJÁN, J. (2008). *Fundamentos de Estrategia Empresarial*. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile.