
LA PARADOJA DE COMPETITIVIDAD DE LA PYME PROVEEDORA DE LA MINERÍA EN CHILE: ALTA DEMANDA Y BAJO DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVADOR

MAURICIO MIRANDA PARDO y AURORA SÁNCHEZ ORTIZ

RESUMEN

Los altos niveles de utilidades alcanzados por la industria del cobre en Chile, posterior al año 2000, no se han reflejado en las ganancias obtenidas por las pequeñas y medianas empresas proveedoras del cluster minero de Chile. Muchos autores sostienen que el bajo desarrollo tecnológico de estas empresas es la causa de su poca competitividad, lo cual incide en que no se alcance mayor potencial. El objetivo de este artículo es generar un índice que mida el nivel de competitividad en tres pilares (desarrollo tecnológico, innovación y sofisticación de los procesos de negocios) de las pequeñas y medianas empresas pertenecientes al cluster

minero de Chile. La metodología utilizada fue adaptada de Desai et al. (2002). El instrumento de medición fue aplicado a una muestra de 107 pymes en la región de Antofagasta, Chile. Los resultados muestran similares resultados entre las pymes proveedoras del cluster minero, encuestadas para este estudio, y las naciones participantes en el *Global Competitiveness Report*, con las que se compararon los resultados. Se destaca que existe una fuerte correlación entre innovación y desarrollo tecnológico y entre desarrollo tecnológico y sofisticación de los procesos de negocios.

El presente artículo tiene por objetivo analizar la correlación entre las variables determinantes de la competitividad empresarial de las pymes proveedoras de la minería de la región de Antofagasta, Chile, investigando en ellas tres variables: innovación, desarrollo tecnológico y sofisticación de los procesos de negocios.

La teoría y el trabajo en terreno desarrollado permiten establecer *a priori* que existe una fuerte correlación entre las tres variables estudiadas y el desarrollo de las pymes proveedoras de la minería que han logrado implementar con éxito dicha triada en sus empresas. De

acuerdo a McAfee y Brynjolfsson (2008), tras décadas de declive en todos los sectores, la concentración comenzó a crecer a mediados de la década de los 90. Aunque el nivel absoluto es más bajo, la tasa de crecimiento es más alta en sectores con un uso elevado de tecnologías de información (TI) que en los sectores con un bajo uso de TI.

La metodología de cálculo fue tomada de Desai *et al.* (2002). Dicha metodología fue adaptada y propone un ranking de los puntajes obtenidos por las empresas participantes del estudio en cada una de las dimensiones evaluadas. La muestra utilizada consiste en 107 empresas proveedoras

de la minería de la ciudad de Antofagasta, a las cuales se les aplicó un instrumento de evaluación durante los meses de octubre de 2007 a febrero de 2008.

La medición del nivel de desarrollo tecnológico, innovador y de sofisticación de los procesos de negocios, además de buscar las correlaciones entre las variables en análisis para el caso de las pymes proveedoras de la minería de la ciudad de Antofagasta, busca explicar la paradoja entre los altos niveles de demanda del sector por parte de las grandes compañías mineras, las cuales son altamente tecnologizadas, y sus empresas proveedoras locales.

PALABRAS CLAVE / Competitividad / Innovación / Minería / Pyme / Transferencia Tecnológica /

Recibido: 19/03/2009. Modificado: 29/01/2010. Aceptado: 01/02/2010.

Mauricio Miranda Pardo. Ingeniero Comercial y M.Sc. en Administración, Universidad Católica del Norte (UCN), Chile. Investigador, UCN, Chile. Dirección: Centro de Investigación en Gestión de Tecnologías para la Empresa, Facultad de Economía y Administración, UCN, Avenida Angamos 0610, Antofagasta, Chile. e-mail: mampiranda@ucn.cl

Aurora Sánchez Ortiz. Ingeniera Comercial, Universidad de Tarapacá, Chile. M.Sc. en Ingeniería Industrial, Universidad de Chile. Ph.D. en Ciencias de la Información, University of North Texas, EEUU. Profesora, UCN, Chile. e-mail: asanchez@ucn.cl

En la última sección se compara el nivel de desarrollo regional en las tres áreas con lo encontrado a nivel internacional por parte del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés). Se utilizaron tres hipótesis para el presente análisis, una de ellas habla de una alta correlación entre innovación y desarrollo tecnológico, la segunda afirma que existe una alta correlación entre innovación y sofisticación de los procesos de negocios y en tercer lugar, se afirma que hay una fuerte correlación entre sofisticación de

presas de dicho sector deben tener para adaptarse a su dinamismo y competitividad.

La competitividad se hace equivalente en la literatura a productividad, y dentro de ésta corresponde de manera más decisiva, en sociedades como la nuestra, a la productividad del factor trabajo (Gurguú Ferrer *et al.*, 2007). De lo anterior se puede concluir que la manera en la cual se desarrollan los procesos es decisiva para que un determinado país o industria alcancen su máximo desarrollo competitivo,

haciéndolo sostenible y sustentable en el tiempo. Se sostiene que el factor esencial en la creación de valor y, por tanto, en la mejora de la competitividad-productividad, es la calidad de la actividad de las empresas; es decir, la calidad de sus estrategias (Gurguú Ferrer *et al.*, 2007). Por

vadora es la que cambia, evoluciona, hace cosas nuevas, ofrece nuevos productos y adopta, o pone a punto, nuevos procesos de fabricación (Peré Escorsa Castells, 2005). Una de las definiciones más utilizadas, a nivel económico, del término innovación es la propuesta por Schumpeter (1934), la cual señala que innovación se refiere a "...la introducción de un bien - esto es, uno con el cual los consumidores no están familiarizados - o de una nueva cualidad de un bien".

Por lo tanto, el concepto de innovación implica la introducción de una modificación en el proceso productivo, un cambio de forma de un producto o servicio ya ofrecido, por ejemplo, a través de una innovación tecnológica. De esta manera se modifica la forma en que se introduce un determinado producto o servicio al mercado.

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 (Cohen y Asín, 2009). 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 TI proporcionan siempre una solución a los procesos de negocios.

La tecnología es el "conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto" (DRAE, 2005). Particularmente, las TI se refieren a una amplia variedad de ítems y habilidades usadas en la creación, almacenamiento y dispersión de datos e información cuyos tres componentes principales son computadores, redes de computación y *know-how* (Senn, 2004). Para Scott Morton (1991), citado por Sánchez (2003), la TI es la tecnología para producir y administrar la información, y es considerada tan importante en los negocios de hoy como la máquina a vapor fue para los negocios durante la era industrial.

En conclusión, se puede señalar que las TI son una importante herramienta de apoyo a la gestión empresarial. Las pymes proveedoras de la minería, requieren de esta importante herramienta para apoyar su desarrollo y crecimiento, el cual debe

TABLA I
CRITERIOS DE SEGMENTACIÓN DE EMPRESAS SEGÚN SU NIVEL DE FACTURACIÓN. CRITERIO CORFO

Micro empresa	Facturación anual inferior a 2400 UF
Pequeña empresa	Facturación anual entre 2400 y 25000 UF
Mediana empresa	Facturación anual entre 25000 y 100000 UF
Gran empresa	Facturación anual superior a 100000 UF

UF: Unidad de fomento (Indicador de la inflación utilizado en Chile) 1 UF = 40 USD. Tabla Elaborada con base en Cipyme (2007)

los procesos de negocios y desarrollo tecnológico.

Antecedentes Generales

La Región de Antofagasta posee un total de 3033 pymes (Cipyme, 2007). Con respecto a las pymes proveedoras de la minería, el Sistema Calificador de Empresas Proveedoras, SICEP, registraba en 2008, un total de 1800 empresas proveedoras de las cuales, en 2007, un 31% correspondía a pequeñas y un 26% a medianas empresas (SICEP, 2007), cifra que representa más de la mitad del universo de pymes proveedoras registradas en el sistema.

El criterio para la definición de pyme utilizado para este estudio es el que ocupa la Corporación de Fomento para la Producción de Chile (CORFO) quienes segmentan a las empresas según su nivel de facturación anual. De acuerdo a dicho criterio, las pymes son aquellas empresas cuyas ventas anuales oscilan entre 2400 y 100000 UF. En la Tabla I se presenta un resumen de dicho criterio.

Este sector empresarial representa un poderoso motor de la economía. La importancia de la minería para la región de Antofagasta es tal que representa un 64% de su PIB regional (Tokman, 2007). De acuerdo a Cochilco (2008), la minería aportó USD7,488×10⁹ al PIB regional en 2007, lo cual señala el desarrollo que las em-

lo tanto, se puede concluir que el factor determinante para alcanzar la máxima competitividad empresarial es una adecuada planificación y control estratégico, tomando desde su entorno los elementos y herramientas que la ayudarán a alcanzar sus objetivos, por ejemplo la innovación, el desarrollo tecnológico y la sofisticación de sus procesos de negocios. Una interesante forma de cuantificar la competitividad es la descrita por estos autores, la cual señala que

$$\text{Competitividad proporcional a: } \frac{\text{Margen} \times \text{Mercado}}{\text{Costos}} \quad (1)$$

Es decir, la competitividad de cada empresa es directamente proporcional al margen de sus productos, crece si aumenta su mercado, y disminuye si sus costos crecen. Por tanto, se trata de maximizar esta sencilla Ec. 1 en el sentido de producir productos de alto margen, venderlos en la mayor cantidad posible, y ser capaces de fabricarlos o distribuirlos, o, en último término, hacerlos llegar al mercado, a menor costo que los competidores (Gurguú Ferrer *et al.*, 2007).

Innovación, de acuerdo al diccionario de la RAE, es definida como "creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado" (DRAE, 2005). En una primera aproximación, innovación es sinónimo de cambio. La empresa inno-

ser aprovechado en toda la cadena de valor estratégica de la empresa.

La sofisticación de negocios de la empresa es fundamental para la productividad y el rendimiento de la sociedad. Si bien es relativamente más importante para las empresas de mayor tamaño, las empresas de los segmentos inferiores también deben mantener la mejora de sus operaciones con el fin de competir con éxito. La sofisticación de negocios es medida por la cantidad y la calidad de los proveedores locales, la producción de procesos bien desarrollada, así como el grado en que las empresas de un país están convirtiendo sus productos en los más sofisticados y, por último, el control de la comercialización y la distribución (Claros, 2006).

En la actualidad, hablar de innovación requiere tener en cuenta, de manera primordial, el uso de las TI, dado que éstas son fundamentales en el desarrollo empresarial. De acuerdo a lo señalado por Teo *et al.* (2003), citado por Lee y Xia (2006), la innovación en TI permite que la organización mejore su productividad y calidad, y facilite la colaboración interorganizacional y las transacciones.

De acuerdo a lo expuesto en los párrafos precedentes, las TI cumplen un rol fundamental en la aplicación y puesta en marcha de las estrategias de negocio de las empresas, pues logran mejorar los procesos de negocios, haciéndolos más eficientes, sustentables y competitivos. Otra forma en la cual las empresas utilizan las TI es a través del desarrollo de innovaciones, por ejemplo al automatizar y/o mejorar procesos de negocios relevantes, desarrollar nuevo software de apoyo a la gestión, etc.

De entre los tres elementos críticos evaluados en el desarrollo del presente estudio, Chile obtuvo los siguientes resultados en 2005, como se puede apreciar en la Tabla II. Chile ocupó el primer lugar en la dimensión macroeconomía, en comparación al puesto 93 obtenido por Japón en dicha dimensión. En relación a la sofisticación de los procesos de negocios, Chile obtuvo el puesto 31, siendo Japón el país líder en esta dimensión. En relación a la innovación, Chile ocu-

Tabla II
PAÍSES LÍDERES EN LOS NUEVE PILARES DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL 2005

País	Instituciones	Infraestructura	Macroeconomía	Salud y Ed. Primaria	Educación superior y Formación	Eficiencia del mercado	Capacidad Tecnológica	Sofisticación Empresarial	Innovación
Singapur	1	5	9	69	8	4	1	20	9
Dinamarca	2	1	16	23	3	5	2	4	10
Chile	27	34	1	25	42	24	36	31	41
Japón	36	9	93	1	16	16	17	1	2
Finlandia	3	10	10	10	1	12	12	12	4
EEUU	16	8	62	47	2	1	5	3	1

Fuente: Retamal (2007)

pa el lugar 41 a nivel mundial, en tanto que EEUU ocupa el primer lugar, seguido por Japón en el segundo puesto. En cuanto a la capacidad (o disponibilidad) tecnológica Chile ocupa el lugar 31, en tanto que Japón ocupa la primera posición. Como conclusión se puede señalar que los aspectos macroeconómicos no son relevantes para el desarrollo de políticas competitivas; sin embargo, se puede apreciar que existe una fuerte correlación entre el grado de innovación y la sofisticación de los procesos de negocios desarrollados en el país.

Metodología e Hipótesis

En la siguiente sección se procedió al cálculo de un índice de cada uno de los tres pilares estudiados (innovación, disponibilidad tecnológica y sofisticación de los procesos de negocios). El procedimiento de cálculo se explica en el siguiente párrafo. Las hipótesis a contrastar empíricamente son:

Hipótesis 1. La innovación y la disponibilidad tecnológica están positivamente correlacionadas a nivel de empresas pymes proveedoras de la minería en Chile.

Las variables innovación y disponibilidad tecnológica, debiesen tener una alta relación debido a que la innovación, por lo general, va de la mano con el desarrollo tecnológico de la organización, por lo tanto, si esta variable no está presente de manera adecuada en la empresa difícilmente se generarán capacidades innovadoras.

Hipótesis 2. La innovación y la sofisticación de los procesos de negocios tienen una alta correlación en las empresas pymes proveedoras de la minería en Chile.

La relación entre estas dos dimensiones se da debido a la necesidad de contar con procesos ordenados y eficientes, antes de la puesta en práctica de innovaciones dentro de la

organización, especialmente si éstas se refieren a procesos de negocios.

Hipótesis 3. La disponibilidad tecnológica y la sofisticación de los procesos de negocios tienen una correlación positiva en las empresas pymes proveedoras de la minería.

La disponibilidad de un adecuado desarrollo tecnológico permite contar con procesos de negocios de alta complejidad y que son un real aporte a la organización.

Sujeto de estudio

El sujeto de estudio son las pymes proveedoras de la minería de la ciudad de Antofagasta, empresas éstas que se dedican a proveer a la gran minería del cobre de insumos, consultoría, procesos, servicios de alimentación, tecnología, reclutamiento y selección, etc.

Aplicación

El instrumento de evaluación fue aplicado a través de entrevistas personalizadas a Gerentes de TI, Gerentes Generales, Jefes de área, Jefes de operaciones o Gerentes de Finanzas de 107 empresas pymes proveedoras de la minería de la ciudad de Antofagasta.

Instrumento

El instrumento de evaluación aplicado consideró tres dimensiones a evaluar, capacidad de innovación, disponibilidad tecnológica y sofisticación de los procesos de negocios.

La encuesta aplicada considera, en su primera parte, preguntas acerca de la identificación de la empresa, tiempo de existencia en el mercado, nivel de ventas, etc. La segunda parte de la encuesta evalúa el primer pilar, disponibilidad tecnológica, y tiene por objetivo medir el gasto y la calidad de la tecnología disponible en la empresa. La tercera

sección averigua la forma en que las empresas desarrollan actividades de innovación, considerando el gasto total y las áreas en las cuales impacta la inversión en I+D. Las preguntas son formuladas en selección múltiple.

En la siguiente parte se mide la sofisticación de los procesos de negocios, dimensión que mide la forma en la que las empresas de la región planifican y desarrollan la gestión de sus procesos de negocios. El cálculo se llevó a cabo de acuerdo a Desai *et al.* (2002) utilizando el índice de logro tecnológico (technology achievement index). Se utilizó la metodología de escala de Likert, y para

TABLA III
RESUMEN DE OBSERVACIONES PARA LA CATEGORÍA
APORTE DE LAS TI

Rubro	Observación mínima	Observación máxima	Media de las observaciones
Metalmecánico	0,11	1,00	0,3162
Arriendo de maquinaria pesada	0,11	0,56	0,2020
Venta de insumos de seguridad	0,11	0,44	0,2000
Ingeniería y construcción	0,11	0,33	0,2407
Transporte	0,11	0,33	0,1389
Arriendo de equipos	0,11	0,58	0,1880

TABLA IV
RESUMEN DE APOORTE DE LAS TI A LOS PROCESOS
DE NEGOCIOS DE LAS EMPRESAS EN LA REGIÓN
DE ANTOFAGASTA

Sector económico	Índice obtenido
Aporte de las TI en el rubro metalmecánico	0,24
Aporte de las TI en el rubro arriendo de maquinaria pesada	0,20
Aporte de las TI en el rubro ventas de insumos de seguridad	0,27
Aporte de las TI en el rubro ingeniería y construcción	0,59
Aporte de las TI en el rubro transportes	0,13
Aporte de las TI en el rubro arriendo de equipos	0,17

adaptado sus procesos a las nuevas tecnologías y al desarrollo innovador, debido a las exigencias del mercado hacia sus negocios. Los menores aportes de las TI se encuentran en los sectores de arriendo de equipos y arriendo de maquinaria pesada, los cuales no requieren un uso intensivo de las TI y de procesos de negocios innovadores.

Índice para la categoría sofisticación de los procesos de negocios

Obtenidos los valores máximos, mínimos y medias correspondientes a las observaciones (Tabla V) se procedió a aplicar

la Ec. 2 para calcular el índice para la categoría sofisticación de los procesos de negocios. Este muestra altos niveles de desarrollo en el rubro insumos de seguridad, lo cual se correlaciona con el alto aporte de las TI a dicho sector industrial, en segundo lugar se encuentra arriendo de equipos, que si bien no tiene un importante desarrollo tecnológico, debe necesariamente preocuparse de mantener procesos de negocios ordenados y sofisticados. El área de negocios con más bajos niveles de sofisticación es ingeniería y cons-

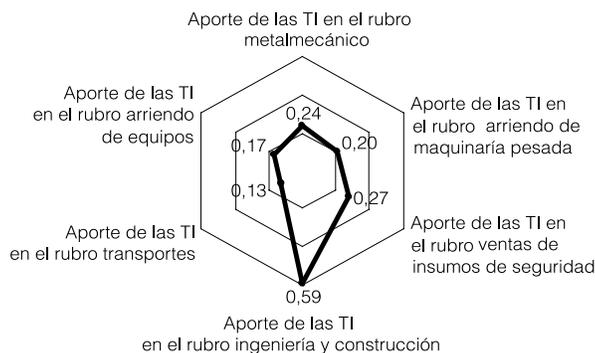


Figura 1. Aporte de las TI según sector económico.

Resultados

Cálculo del índice para la categoría aporte de las TI

A continuación se enuncian los resultados del análisis realizado sobre la base de datos utilizada, eligiéndose la observación mínima, la observación máxima, y finalmente se estableció la

evaluar la confiabilidad del instrumento utilizado se procedió al cálculo del estadístico alpha de Cronbach, siendo 0,9516 el resultado obtenido, valor que se considera aceptable. Por lo tanto el instrumento se considera fiable en términos estadísticos para los análisis posteriores a efectuar con los resultados obtenidos de su aplicación.

El método de cálculo consiste en tomar la observación más baja y la más alta de entre la totalidad de observaciones en análisis. Esta información es calculada, mediante la fórmula

$$I = \frac{\text{Valor actual} + \text{Observación mínima}}{\text{Observación máxima} - \text{Observación mínima}} \quad (2)$$

El índice fue calculado de acuerdo a los rubros industriales entrevistados. Luego de puntuarlos se resumió la información obtenida de manera gráfica para la realización de los posteriores análisis.

media de las observaciones (Tabla III). A continuación se calculó el índice de acuerdo a la Ec. 2 (Tabla IV y Figura 1). De acuerdo al análisis realizado se puede concluir que los mayores aportes de las TI se pueden apreciar en el rubro de ingeniería y construcción, en segundo lugar y muy alejado del primer sector, se encuentra ventas de insumos de seguridad, ambas áreas industriales han

trucción con un índice de 0,20 (Tabla VI y Figura 2).

Índice para la categoría innovación

Obtenidos los valores máximos, mínimos y medias correspondientes a las observaciones (Tabla VII) se procedió a aplicar la Ec. 2 para calcular el índice para la categoría innovación (Tabla VIII) y se grafican (Figura 3)

TABLA V
RESUMEN DE OBSERVACIONES PARA LA CATEGORÍA
APORTE DE LAS TI

Rubro	Observación mínima	Observación máxima	Media de las observaciones
Metalmecánico	1,69	4,38	2,6769
Arriendo de maquinaria pesada	1,94	3,56	2,5515
Venta de insumos de seguridad	1,81	3,31	2,30
Ingeniería y construcción	2,19	3,19	2,39
Transporte	2,06	3,06	2,47
Arriendo de equipos	1,69	3,56	2,74

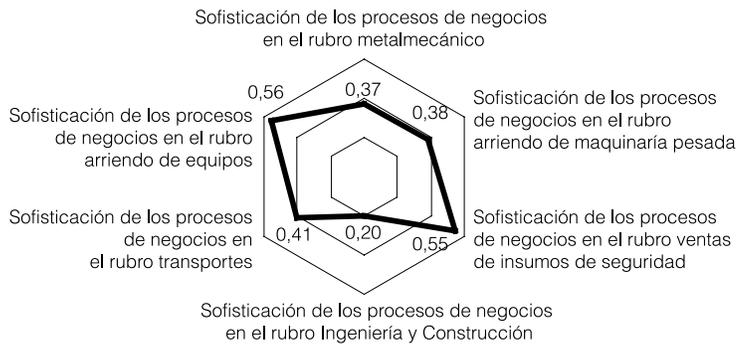


Figura 2. Sofisticación de los procesos de negocios según sector económico.

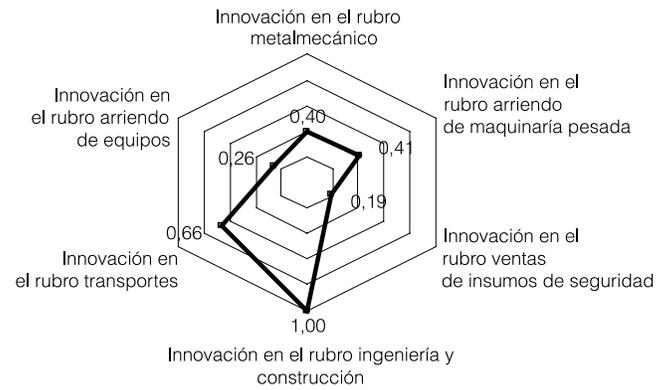


Figura 3. Innovación de los procesos de negocios según sector.

los resultados obtenidos para el análisis realizado de manera de comparar los resultados encontrados en cada rubro económico.

Las empresas que realizan mayores innovaciones pertenecen al rubro de ingeniería y construcción, sector que si bien no tiene una fuerte sofisticación de sus procesos de negocios, se ve en la obligación de desarrollar innovaciones que le permitan sobrevivir en la competitiva industria en la que se desempeñan, especialmente en un momento como el actual, cuando se ha desatado un importante crecimiento de dicho sector económico. El sector con menores niveles de innovación es venta de insumos de seguridad, con un índice de tan solo 0,19 y arriendo de equipos con una puntuación de 0,26, sectores ambos que si bien presentan un importante desarrollo tecnológico, éste no se ha traducido en la implantación de innovaciones, razón por la cual su inversión tecnológica no es sustentable ni sostenible en el tiempo.

Al analizar la correlación obtenida entre los índices obtenidos por los países estudiados en el *Global Competitiveness Report 2006-2007*, se puede apreciar un alto valor para la correlación bivariada entre innovación y disponibilidad tecnológica. Entre ambas variables se observa un valor de 0,893 (Tabla X), el cual es significativo a un nivel de 0,01.

De acuerdo a la teoría y en base a lo detectado en el trabajo de campo realizado para el presente estudio, la

innovación va de la mano con el desarrollo tecnológico, dado que la mayor parte de las innovaciones desarrolladas implican el uso de TI en sus procesos de negocios. Por ejemplo, la automatización de un proceso requiere necesariamente la incorporación de tecnologías para su desarrollo y puesta en marcha.

En cuanto a la relación entre las tres variables en análisis,

disponibilidad tecnológica, innovación y sofisticación de los procesos de negocios (Tabla XI), las correlaciones obtenidas son significativas al nivel de 0,01. Entre innovación y sofisticación de los negocios existe una correlación de 0,928. La innovación, de acuerdo a la teoría, requiere de procesos de negocios ordenados y sofisticados para ser llevada a cabo dentro de la empresa;

TABLA VI
RESUMEN DE SOFISTICACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIOS DE LAS EMPRESAS EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Sector económico	Índice obtenido
Sofisticación de los procesos de negocios en el rubro metalmecánico	0,37
Sofisticación de los procesos de negocios en el rubro arriendo de maquinaria pesada	0,38
Sofisticación de los procesos de negocios en el rubro ventas de insumos de seguridad	0,55
Sofisticación de los procesos de negocios en el rubro ingeniería y construcción	0,2
Sofisticación de los procesos de negocios en el rubro transportes	0,41
Sofisticación de los procesos de negocios en el rubro arriendo de equipos	0,56

TABLA VII
RESUMEN DE OBSERVACIONES PARA LA CATEGORÍA APORTE DE LAS TI

Rubro	Observación mínima	Observación máxima	Media de las observaciones
Metalmecánico	2,14	2,86	2,43
Arriendo de maquinaria pesada	2,00	2,86	2,35
Venta de insumos de seguridad	2,29	2,86	2,40
Ingeniería y construcción	2,20	2,29	2,29
Transporte	1,43	2,71	2,27
Arriendo de equipos	2,00	2,80	2,21

TABLA VIII
RESUMEN DEL GRADO DE INNOVACIÓN DE LAS TI EN LAS EMPRESAS DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Sector económico	Índice obtenido
Innovación en el rubro metalmecánico	0,40
Innovación en el rubro arriendo de maquinaria pesada	0,41
Innovación en el rubro ventas de insumos de seguridad	0,19
Innovación en el rubro ingeniería y construcción	1,00
Innovación en el rubro transportes	0,66
Innovación en el rubro arriendo de equipos	0,26

entre la disponibilidad tecnológica y la sofisticación de los procesos de negocios existe una correlación de 0,909 a un nivel de 0,01. La disponibilidad tecnológica y la sofisticación de los negocios se relacionan debido

al alineamiento estratégico que debe existir entre el adecuado ordenamiento de los procesos de negocios y la implantación de nuevas tecnologías en la empresa. Las TI pueden impactar las organizaciones a través del apoyo a estrategias de cos-

TABLA IX
ANÁLISIS DE CORRELACIONES ENTRE INNOVACIÓN Y DISPONIBILIDAD TECNOLÓGICA

		Duodécimo pilar: Innovación	Noveno pilar: Disponibilidad tecnológica
Duodécimo pilar: Innovación	Correlación de Pearson Significación (bilateral)	1	0,893(**) 0,000
	N	131	131
Noveno pilar: Disponibilidad tecnológica	Correlación de Pearson Significación (bilateral)	0,893(**) 0,000	1
	N	131	131

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). N: se refiere a los países que componen el Global Competitiveness Report.

to y diferenciación, la generación de negocios completamente nuevos (nuevos negocios económicamente factibles, creadores de nueva demanda, creadores de nuevos negocios dentro de los antiguos) y/o alternando la estructura de la industria (Sánchez, 2004).

Conclusiones

La gran minería del cobre chilena es una de las industrias más desarrolladas y tecnologizadas del país; sin embargo, sus pymes proveedoras aún están lejos de los niveles de desarrollo de sus contratantes. Esto es debido en parte a sus bajos niveles de desarrollo tecnológico, escasa innovación y sofisticación de sus procesos de negocios, y falta de un fácil acceso a los recursos por parte de las pymes para alcanzar dicho desarrollo.

En la Región de Antofagasta se puede observar un fuer-

te desarrollo innovador en el sector ingeniería y construcción, seguido por el sector transporte. Ambos sectores requieren de la innovación para mantener sus cuotas de mercado y su posicionamiento en el mismo. En cuanto a la sofisticación de los procesos de negocios, ésta presenta altos niveles de desarrollo en los sectores de arriendo de equipos y venta de insumos de seguridad, mientras que el desarrollo tecnológico presenta los mayores aportes a los procesos de negocios en el sector de ingeniería y construcción, lo cual se correlaciona con el resultado obtenido para la categoría innovación. A nivel mundial, el índice global de competitividad, del Foro Económico Mundial presenta, de la misma manera, altas correlaciones entre ambos pilares.

Las hipótesis planteadas para el presente trabajo fueron estadísticamente aceptadas mediante las pruebas realizadas, por lo tanto, la sofis-

ticación de los procesos de negocios e innovación tienen una fuerte relación, lo cual indica que el desarrollo de innovaciones en la organización está necesariamente ligado a procesos de negocios ordenados y estructurados. En segundo lugar, se establece una fuerte relación entre los factores innovación y disponibilidad tecnológica, confirmando que el desarrollo de innovación en la organización está ligado a buenos desarrollos tecnológicos por parte de la misma. En tercer lugar, el estudio confirma que en la organización existe una fuerte relación entre disponibilidad tecnológica y sofisticación de los procesos de negocios; relación que establece que procesos de negocios adecuadamente organizados y estructurados requieren de un importante desarrollo tecnológico.

Se concluye que los tres pilares estudiados tienen una fuerte correlación tanto a nivel regional como a nivel mundial, lo cual da luces a las empresas, universidades e instituciones gubernamentales, en cuanto a los caminos a seguir para alcanzar una ventaja competitiva sostenible y sustentable en el tiempo.

A partir del estudio efectuado es posible desarrollar nuevas investigaciones que permitan comparar la evolución del índice construido a través del tiempo, de manera de convertirse en un aporte a los tomadores de decisiones relacionados con el desarrollo productivo en la región de Antofagasta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración prestada por los empresarios de las pymes proveedoras de la minería de la región de Antofagasta participantes de este estudio.

REFERENCIAS

- CiPyME (2007) *La Pyme en Cifras*. Santiago, Chile. (Cons. 27/01/2009). www.cipyme.cl/PDF/Public_ProyActuales/Informe%20_FinalPyemenCifras.pdf
- Claros AL (2006) *The Latin America Competitiveness Review 2006*. World Economic Forum. Ginebra, Suiza. (Cons. 21/05/2008). www.weforum.org/en/initiatives/gcp/Global%20Competitiveness%20Report/index.htm
- Cochilco (2008) *Análisis histórico y estimaciones futuras del aporte de la mi-*

TABLA X
CORRELACIONES ENTRE INNOVACIÓN, DISPONIBILIDAD TECNOLÓGICA Y SOFISTICACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIOS

		Duodécimo pilar: Innovación	Noveno pilar: Disponibilidad tecnológica	Undécimo pilar: Sofisticación de los negocios
Duodécimo pilar: Innovación	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	0,893(**) 0,000	0,928(**) 0,000
	N	131	131	131
Noveno pilar: Disponibilidad tecnológica	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	0,893(**) 00,000	1	0,909(**) 00,000
	N	131	131	131
Undécimo pilar: Sofisticación de los negocios	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	0,928(**) 0,000	0,909(**) 0,000	1
	N	131	131	131

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). N: se refiere a los países que componen el Global Competitiveness Report.

- nería al desarrollo de la economía chilena. Comisión chilena del cobre. 49 pp.
- Cohen E, Asín D (2009) *Tecnologías de Información en los Negocios*. McGraw Hill. México. 360 pp.
- Desai M, Fukuda-Parr S, Sagasti F, Johansson C (2002) Measuring the technology achievement of nations and the capacity to participate in the network age. *J. Human Dev.* 3: 97-132.
- DRAE (2005) *Diccionario de la Lengua Española*. 23ª ed. Real Academia Española de la Lengua. Madrid, España.
- Gurguí Ferrer A, Subirá i Claus A (2007) *Políticas para la Competitividad: Una Experiencia de Gobierno*. Antoni Bosch. Barcelona, España. 317 pp.
- Lee G, Xia W (2006) Organizational size and IT innovation adoption: A meta-analysis. *Inf. Manag.* 43: 975-985.???
- McAfee A, Brynjolfsson (2008) Invertir en la TI que si hace una diferencia competitiva. *Harv. Bus. Rev.* 86: 98-110.???
- Pere Escorsa Castells (2005) *Tecnología e Innovación en la Empresa*. 2ª ed. Alfaomega - Universitat Politècnica de Catalunya. Madrid, España. 283 pp.
- Retamal R (2007) Innovación: Investigación hacia el valle de la muerte. En Lagos G (Ed.) *Innovación en Minería*. Vol. 5. Santiago, Chile. pp. 53-84.
- Sánchez OA (2003) *Testing a Model of the Relationships among Organizational Performance, IT-Business Alignment and IT Governance*. Tesis. University of North Texas, EEUU. 211 pp.
- Sánchez OA (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*. Red Universitaria Iberoamericana de Sistemas de Información, Tecnologías de la Información y las comunicaciones, RUISITIC.
- Schumpeter J (1934) Review of Robinson's *Economics of Imperfect Competition*. *J. Polit. Econ* 42: 249.
- Senn JA (2004) *Information Technology. Principles, Practices, Opportunities*. (3ª ed.). Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ, EEUU. 672 pp.
- Tokman RA (2007) *La Región de Antofagasta en Perspectiva*. Banco Central de Chile. Santiago, Chile.

THE PARADOX OF MINING SUPPLY SME COMPETITIVENESS IN CHILE: HIGH DEMAND AND LOW TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND INNOVATION

Mauricio Miranda Pardo and Aurora Sánchez Ortiz

SUMMARY

The high profit level reached by the copper industry in Chile after 2000 has not been reflected in the earnings of the small and medium enterprises (SMEs) that supply the mining cluster of Chile. Several authors hold that the poor technological development of these SMEs is the cause of their low competitiveness level, which is below their potential. The aim of this article is to generate an index that measures the level of competitiveness, sustained in the three pillars (technological development, innovation and business processes sophistication) of the SMEs that belong to the mining cluster of

Chile. The methodology used was adapted from Desai et al. (2002). The measuring instrument was applied to a sample of 107 SMEs in the region of Antofagasta, Chile. The results show that the values obtained by the SMEs of the Chilean mining cluster and the ones from the nations participating in the Global Competitiveness Report are similar. The strong correlation between innovation and technological development, between business processes sophistication with technological development is highlighted.

A PARADOXA DE COMPETITIVIDADE DA PYME PROVEDORA DA MINERAÇÃO NO CHILE: ALTA DEMANDA E BAIXO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVADOR

Mauricio Miranda Pardo e Aurora Sánchez Ortiz

RESUMO

Os altos níveis de utilidades alcançados pela indústria do cobre no Chile, posterior ao ano 2000, não foram refletidos nos ganhos obtidos pelas pequenas e médias empresas provedoras do cluster mineiro do Chile. Muitos autores sustentam que o baixo desenvolvimento tecnológico destas empresas é a causa de sua pouca competitividade, o qual incide em que não se alcance maior potencial. O objetivo deste artigo é gerar um índice que meça o nível de competitividade em três pilares (desenvolvimento tecnológico, inovação e sofisticação dos processos de negócios) das pequenas e médias empresas pertencentes ao cluster mineiro do Chile. A metodologia utilizada foi adaptada de Desai et al. (2002). O instrumento de medição foi aplicado a uma amostra de 107 pymes na região de Antofagasta, Chile. Os resultados mostram similares resultados entre as pymes provedoras do cluster mineiro, pesquisadas para este estudo, e as nações participantes no Global Competitiveness Report, com as quais são comparados os resultados. Destaca-se que existe uma forte correlação entre inovação e desenvolvimento tecnológico e entre desenvolvimento tecnológico e sofisticação dos processos de negócios.

centas ao cluster mineiro do Chile. A metodologia utilizada foi adaptada de Desai et al. (2002). O instrumento de medição foi aplicado a uma amostra de 107 pymes na região de Antofagasta, Chile. Os resultados mostram similares resultados entre as pymes provedoras do cluster mineiro, pesquisadas para este estudo, e as nações participantes no Global Competitiveness Report, com as quais são comparados os resultados. Destaca-se que existe uma forte correlação entre inovação e desenvolvimento tecnológico e entre desenvolvimento tecnológico e sofisticação dos processos de negócios.